



Menoufia University
Faculty of Agriculture
Shebin El-Kom

أسس انتاج نباتي

كود المقرر	ب+م 102
المستوى	الاول
الشعبة	العامة
العام الجامعى	2022/2021
الفصل الدراسى	الثانى

إعداد

أ.د/ سيد محمود عبد العال
أستاذ المحاصيل– كلية الزراعة
جامعة المنوفية

أ.د/ مني رشدي خليل
أستاذ الخضر– كلية الزراعة
جامعة المنوفية

د/ راجيا متولى مزروع
أستاذ الزينة المساعد– كلية الزراعة
جامعة المنوفية

د/ أحمد محمد فتح الله
مدرس الفاكهة– كلية الزراعة
جامعة المنوفية





رؤية ورسالة كلية الزراعة

رؤية الكلية VISION

تطمح كلية الزراعة جامعة المنوفية أن تصبح إحدى مؤسسات التعليم العالى الرائدة على المستوى المحلى والدولى في مجال التعليم العالي، البحث العلمي، وخدمة المجتمع بما يحقق التنمية الزراعية المستدامة.

رسالة الكلية MISSION

تهدف كلية الزراعة جامعة المنوفية إلى إعداد خريجين متميزين مهنياً وأكاديمياً، قادرين على المنافسة في سوق العمل محلياً ودولياً، وباحثين قادرين على تطويع البحث العلمي لخدمة المجتمع وتحقيق التنمية المستدامة، من خلال برامج تعليمية وبحثية ومجتمعية تتوافق مع المعايير القومية الأكاديمية المرجعية، وتحقق معايير الجودة والاعتماد.

	جامعة المنوفية – كلية الزراعة (شبين الكوم) برنامج الإنتاج النباتي – (المحاصيل) مقرر: أسس انتاج نباتي	

نموذج توصيف مقرر دراسي 2021/ 2022م
كود المقرر: ب+م 102 اسم المقرر: أسس انتاج نباتي

المحتويات:

الاعتمادات:

منسق المقرر	
الاسم	
التوقيع	

رئيس مجلس القسم/ المدير الأكاديمي	
الاسم	
التوقيع	

أولاً: المعلومات الأساسية Basic Information:

اسم المقرر	أسس انتاج نباتي
الرمز والكود	ب + م 102
المستوى	الاول
الساعات المعتمدة /أسبوع	نظرى : 2 – عملى : 2 = مجموع : 3
نوع المقـــــرر	أساسى – إجبارى
البرنامج الذى يدرس فيه المقرر	عام
الأقسام المسئولة عن البرنامج	عام
القسم المسئول عن تدريس المقرر	المحاصيل – البساتين
تاريخ اعتماد مجلس القسم لتوصيف المقرر	

ثانياً: المعلومات المهنية Professional Information

(1) الأهداف العامة للمقرر Overall Aims of Course

يهدف المقرر إلى أن يكون الطالب قادر على:

1-1	دراسة التقسيمات المختلفة للمحاصيل الحقلية والبستانية
2-1	دراسة العوامل البيئية وأثرها على نمو وإنتاجية المحاصيل الحقلية والبستانية
3-1	دراسة العمليات الزراعية التي تجرى على الأرض الزراعية للمحاصيل الحقلية والبستانية
4-1	دراسة المجالات التي يمكن إتباعها لزيادة إنتاجية المحاصيل الحقلية والبستانية
5-1	دراسة لبعض التقنيات الحديثة لإنتاج البذور والشتلات للمحاصيل البستانية

(2) مخرجات التعليم المستهدفة Intended Learning Outcomes (ILO's)

a- المعرفة والفهم Knowledge and Understanding

بنهاية دراسة هذا المقرر يكون الطالب قادرا على أن :	
a1	يتعرف على فروع علم المحاصيل الحقلية والبستانية وأهم التقسيمات الزراعية لهما
a2	يفهم الظروف البيئية المحيطة بالمحاصيل الحقلية والبستانية (ظروف جوية – ظروف أرضية – ظروف بيولوجية) وكيفية توظيفها لزيادة الانتاج النباتي
a3	يصنف جميع العمليات الزراعية العامة التي تجرى على جميع المحاصيل الحقلية والبستانية في جميع أنواع الأراضي
a4	يتعرف طرق الزراعة المناسبة والاحتياجات المائية والسمادية للمحاصيل الحقلية والبستانية
a5	يعرف كيفية أنتاج مشاتل لإنتاج شتلات ذات مواصفات جيدة

b- المهارات المهنية والعملية Professional and Practical Skills

بنهاية دراسة هذا المقرر يكون الطالب قادرا على أن :	
b1	يختار المحاصيل الحقلية والبستانية المناسبة للظروف البيئية المحيطة مثل الضوء- الحرارة- الملوحة- الجفاف- الخصوبة
b2	يختار ويطبق العمليات الزراعية المناسبة التي تجرى على المحاصيل الحقلية والبستانية
b3	يحسب ويسجل بيانات الاحتياجات المائية والسمادية وطريقة الإضافة المناسبة للمحاصيل الحقلية
b4	يختار نظام الري المناسب للمحاصيل الحقلية والبستانية
b5	يستخدم الميكنة الزراعية المناسبة للعمليات الزراعية التى تجرى على المحاصيل الحقلية والبستانية

c- المهارات الذهنية Intellectual Skills

بنهاية دراسة هذا المقرر يكون الطالب قادرا على أن :	
c1	يحل المشاكل العامة التي تواجه إنتاج المحاصيل الحقلية والبستانية
c2	يحلل البيانات المتحصل عليها المتعلقة باحتياجات وإنتاجية المحاصيل الحقلية والبستانية
c3	يستفيد من المعارف والمعلومات المتحصل عليها فى مجال زيادة انتاجية المحاصيل الحقلية والبستانية
c4	يحدد كيفية التخطيط وإنشاء المشاتل البستانية

d- المهارات العامة ومهارات الاتصال General and Transferable Skills

بنهاية دراسة هذا المقرر يكون الطالب قادرا على أن :	
d1	يفسر النتائج والتواصل مع الآخرين بشكل مناسب
d2	يطور المعلومات والمهارات المتحصل عليها الطالب في مجال الإنتاج النباتي
d3	يستخدم تطبيقات الحاسب الآلي في تحليل وعرض البيانات الخاصة بالعمليات الزراعية الخاصة بالإنتاج النباتي وزيادة انتاجيته
d4	يعمل من خلال فريق بحثي وفني داخل مشاتل المحاصيل البستانية

(3) توافق نواتج التعلم المستهدفة للمقرر مع نواتج التعلم المستهدفة من البرنامج:

مرفق مصفوفة توافق رقم (1)

(4) محتويات المقرر Contents

(أ): الدروس النظرية

عدد الساعات النظرية	الموضـــوع	الاسبوع
2	تعريف المحصول الحقلي – فروع علم المحاصيل – تقسيمات محاصيل الحقل	1
2	أولا : العوامل البيئية الجوية وأثرها على نمو وإنتاجية المحاصيل الحقلية : 1 – الضوء 2- الحرارة	2
2	3- ثاني أكسيد الكربون 4- الرطوبة الجوية 5- الرياح 6- الأمطار 7- الغبار	3
2	ثانيا: العوامل البيئية الأرضية وأثرها على نمو وإنتاجية المحاصيل الحقلية: أ- العوامل البيئية الأرضية الطبيعية: 1- قوام الأرض 2- بناء الأرض 3- هواء الأرض 4- حرارة الأرض 5- ماء الأرض	4
2	ب- العوامل البيئية الأرضية الكيماوية: 1- حموضة الأرض 2- قلوية الأرض 3- ملوحة الأرض 4- المادة العضوية 5- العناصر الغذائية	5
2	ثالثا : العوامل الحيوية وأثرها على نمو وإنتاجية المحاصيل الحقلية	6
2	رابعا : المجالات التي يمكن إتباعها لزيادة إنتاجية المحاصيل الحقلية والمشاكل التى تواجه ذلك	7
2	تعريف علم الخضر – تقسيم محاصيل الخضر	8
2	العوامل الجوية وتأثيرها على نباتات الخضر	9
2	انتاج شتلات الخضر	10
2	مشتل الزينة والأعشاب المزهرة	11
2	تأثير الضوء والحرارة على نباتات الزينة	12
2	تقسيم اشجار الفاكهة والعوامل البيئية المؤثرة عليها	13
2	التكاثر فى أشجار الفاكهة	14
28	**اجمالى عدد الساعات النظرية :**	

(ب): الدروس العملية

الاسبوع	الموضوع	عدد الساعات العملية
1	العمليات الزراعية التي تجرى على الأرض الزراعية: أولا : عمليات الخدمة قبل الزراعة: 1- الحرث 2- التزحيف	2
2	3- التسوية 4- التخطيط 5- التقسيم	2
3	ثانيا : طرق الزراعة: 1- العفير 2- الحراتى 3- الرى المزدوج 4- فى وجود الماء (التمرين الأول)	2
4	1- تقدير عدد النباتات الأمثل للمحاصيل بالفدان 2- حساب كمية التقاوى	2
5	ثالثا : عمليات الخدمة بعد الزراعة: 1- الترقيع 2- الخف 3- العزيق	2
6	4- الرى 5- التسميد 6- مقاومة الآفات	2
7	7- الحصاد 8- الدراس 9- تقدير مكونات المحصول + (امتحان نصف الفصل الدراسي)	2
8	تقاوي الخضر وإعدادها للزراعة	2
9	التكاثر الخضرى والتلقيح فى محاصيل الخضر	2
10	أوعية نمو النباتات والبيئات المستخدمة فى الزراعة	2
11	مشتل الزينة والأعشاب المزهرة	2
12	التكاثر فى نباتات الزينة	2
13	إنشاء مشاتل وبساتين الفاكهة	2
14	طرق تكاثر نباتات الفاكهة المختلفة	2
اجمالى عدد الساعات العملية :		**28**

(5) توافق المحتوى العلمي للمقرر مع نواتج التعلم المستهدفة من المقرر:

مرفق مصفوفة توافق رقم (2)

(6) أساليب وطرق التعليم والتعلم Teaching and Learning Methods

6-1	محاضرات
6-2	دروس عملية
6-3	تدريبات حقلية بالمزرعة
6-4	ورقة بحثية يقوم الطالب باعدادها

(7) توافق أساليب التدريس والتعلم للمقرر مع نواتج التعلم المستهدفة من المقرر:

مرفق مصفوفة توافق رقم (3)

(8) أساليب وطرق تقييم الطالب Student Assessment Methods

مسلسل	الأسلوب (الطريقة)	المهارات المستهدف تقيمها
8-1	أعمال سنة (بحث وتدريبات عملية وامتحان نصف الفصل الدراسى)	مهارات معرفة ومهنية وذهنية
8-2	امتحان شفوى	مهارات ذهنية
8-3	امتحان عملى	مهارات مهنية وعملية
8-4	امتحان تحريرى نهائى	مهارات معرفة وفهم – مهارات ذهنية

(9) الجدول الزمنى للتقييم ودرجات التقييم Time Schedule and Weighting of Assessment

مسلسل	الأسلوب (الطريقة)	أسبوع إجراء التقييم	الدرجة
9-1	بحث وتدريبات عملية	9-5	5
9-2	امتحان نصف الفصل الدراسي	7	5
9-3	امتحان شفوى	14	10
9-4	امتحان عملى	15	20
9-5	امتحان تحريرى نهائى	16	60
	إجمالى الدرجة		100

(10) توافق أساليب التقويم للمقرر مع نواتج التعلم المستهدفة من المقرر:

مرفق مصفوفة توافق رقم (4)

(11) قائمة المراجع List of References

11-1	مذكرات	- مذكرة المحاضر - مذكرة التدريبات العملية
11-2	كتب عربية	– قواعد زراعة المحاصيل (1970) على الخشن – محمود محمد حبيب – معدات مكننة المحاصيل الحقلية (1978) لطفى حسين . جامعة بغداد – أسس إنتاج محاصيل الحقل (1979) مصطفى على مرسى – مكتبة الأنجلو المصرية – أساسيات إنتاج المحاصيل (1992) على الخشن – المعارف الحديثة – أساسيات إنتاج نباتات الزينة د0 أمين الجمسى – الفاكهة ، أساسيات إنتاجها د0 حسن أحمد بغدادى د0 فيصل عبد العزيز المنيسى – أساسيات إنتاج الخضر وتكنولوجيا الزراعات المكشوفة والمحمية د0 أحمد عبد المنعم حسن – نباتات الزينة د0 عبد العليم محمد شوشان – أساسيات إنتاج الخضر فى الأراضى الصحراوية (1994) د0 أحمد عبد المنعم حسن – د. احمد عبد المنعم حسن – الدار العربية للنشر والتوزيع . – الالات الزراعية وانواعها وطرق تقييم ادائها د/ مسعد محمد الدناصورى – المكتبة الاكاديمية (2001) – اساسيات تشغيل وصيانة الالات الزراعية – د/ سعد فتح الله ابوزيد (2013) – مكتبة بستان المعرفة - – اسس انتاج المحاصيل – أ.د/ سيد محمود عبد العال (2016) – دار الكتب
11-7	مواقع على شبكة الإنترنت	- https://menofia.education/ - https://www.fao.org/home/ar - http://www.kenanaonline.com - http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page - http://www.alkherat.com/vb/index.php

(12) التسهيلات اللازمة للتعليم والتعلم Facilities Required for Teaching and Learning

1-12	سبورة بيضاء أو سوداء
2-12	أوفرهيد بروجيكتور OverHead Projector
3-12	داتا شو Data Show
4-12	مزرعة نباتية
5-12	مدرج لإلقاء المحاضرات النظرية
6-12	معمل لتدريس الدروس العملية

مصفوفة توافق رقم (1)

توافق نواتج التعلم المستهدفة للمقرر مع نواتج التعلم المستهدفة من البرنامج

نواتج التعلم المستهدفة من المقرر		نواتج التعلم المستهدفة من البرنامج															
		المعارف والفهم					المهارات المهنية				المهارات الذهنية			المهارات العامة			
		A2	A3	A7	A10	A15	B1	B3	B6	B9	C1	C2	C5	D2	D4	D5	D7
المعارف والفهم	a1	×															
	a2				×												
	a3		×														
	a4			×													
	a5					×											
المهارات المهنية	b1								×								
	b2						×										
	b3									×							
	b4							×									
	b5						×										
المهارات الذهنية	c1										×						
	c2											×					
	c3												×				
المهارات العامة	d1													×			
	d2															×	
	d3																×
	d4														×		

مصفوفة توافق رقم (2)

توافق المحتوى العلمي للمقرر مع نواتج التعلم المستهدفة من المقرر

(أ) الدروس النظرية

الاسبوع	موضوعات المقرر	المعرفة والفهم (a)					المهارات المهنية والعملية (b)					المهارات الذهنية (c)					المهارات العامة ومهارات الاتصال (d)				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	تعريف المحصول الحقلى – فروع علم المحاصيل – تقسيمات محاصيل الحقل	x												x				x			
2	أولا : العوامل البيئية الجوية وأثرها على نمو وإنتاجية المحاصيل الحقلية : 1 – الضوء 2– الحرارة		x										x					x			
3	3– ثانى أكسيد الكربون 4– الرطوبة الجوية 5– الرياح 6– الأمطار 7– الغبار		x				x						x					x			
4	ثانيا : العوامل البيئية الأرضية وأثرها على نمو وإنتاجية المحاصيل الحقلية أ– العوامل البيئية الأرضية الطبيعية: 1– قوام الأرض 2– بناء الأرض 3– هواء الأرض 4– حرارة الأرض 5– ماء الأرض		x				x					x					x				
5	ب– العوامل البيئية الأرضية الكيماوية: 1 – حموضة الأرض 2– قلوية الأرض 3– ملوحة الأرض 4– المادة العضوية 5– العناصر الغذائية		x				x			x		x					x				
6	ثالثا : العوامل الحيوية وأثرها على نمو وإنتاجية المحاصيل الحقلية		x				x		x			x									
7	رابعا : المجالات التى يمكن إتباعها لزيادة إنتاجية المحاصيل الحقلية والمشاكل التى تواجه ذلك			x									x	x				x	x		
8	تقاوي الخضر وإعدادها للزراعة						x			x		x					x	x			
9	طرق تكاثر محاصيل الخضر	x	x				x	x					x					x			x
10	أوعية نمو النباتات								x			x					x	x			
11	مشتل الزينة والإعشاب المزهرة			x	x		x	x						x	x					x	
12	تأثير الضوء والحرارة على نباتات الزينة								x	x	x		x	x							
13	إنشاء مشاتل لإنتاج شتلات الفاكهة المختلفة	x	x	x		x		x	x	x			x	x	x			x		x	x
14	طرق تكاثر نباتات الفاكهة المختلفة								x			x	x				x	x			

ب) الدروس العملية

الاسبوع	موضوعات المقرر	المعرفة والفهم (a)					المهارات المهنية والعملية (b)					المهارات الذهنية (c)					المهارات العامة ومهارات الاتصال (d)				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	العمليات الزراعية التى تجرى على الأرض الزراعية : أولا : عمليات الخدمة قبل الزراعة 1- الحرث 2- التزحيف			x				x			x	x					x				
2	3- التسوية 4- التخطيط 5- التقسيم			x				x			x	x					x				
3	ثانيا : طرق الزراعة 1- العفير 2- الحراتى 3- الرى المزدوج 4- فى وجود الماء				x			x			x	x	x					x			
4	1- تقدير عدد النباتات الأمثل للمحاصيل بالفدان 2- حساب كمية التقاوى										x		x						x		
5	ثالثا : عمليات الخدمة بعد الزراعة 1- الترقيع 2- الخف 3- العزيق			x				x			x	x	x						x		
6	4- الرى 5- التسميد 6- مقاومة الآفات			x	x			x	x	x	x	x	x						x		
7	7- الحصاد 8- الدراس - تقدير مكونات المحصول			x				x			x	x		x					x		
8	تقاوي الخضر وإعدادها للزراعة						x	x				x					x	x			
9	طرق تكاثر محاصيل الخضر	x	x						x				x					x			
10	أوعية نمو النباتات						x	x				x					x	x			
11	مشتل الزينة والإعشاب المزهرة			x	x	x			x	x	x			x	x						
12	تأثير الضوء والحرارة على نباتات الزينة							x	x	x			x	x							
13	إنشاء مشاتل لإنتاج شتلات الفاكهة المختلفة	x	x	x		x			x				x	x	x			x		x	
14	طرق تكاثر نباتات الفاكهة المختلفة							x	x			x	x				x	x			

مرفق مصفوفة توافق رقم (3)

توافق اساليب التدريس والتعلم للمقرر مع نواتج التعلم المستهدفة من المقرر

نواتج التعلم المستهدفة من المقرر		أساليب التدريس والتعلم									
		المحاضرة	المناقشة	العصف الذهني	حل المشكلة	مشروعات التعلم	التعلم التعاوني	زيارات ميدانية	تعليم الأقران	تعلم إلكتروني	أخرى
المعارف والفهم	a1	×	×	×	×					×	
	a2	×	×	×	×					×	
	a3	×	×	×	×					×	
	a4	×	×	×	×					×	
المهارات المهنية	b1					×	×	×	×		
	b2					×	×	×	×		
	b3					×	×	×	×		
	b4					×	×	×	×		
	b5					×	×	×	×		
المهارات	c1		×	×	×					×	
	c2		×	×	×					×	
	c3		×	×	×					×	
المهارات العامة	d1						×	×	×	×	
	d2						×	×	×	×	
	d3						×	×	×	×	
	d4						×	×	×	×	

مصفوفة توافق رقم (4)

توافق اساليب التقويم للمقرر مع نواتج التعلم المستهدفة من المقرر

#	أساليب التقويم	نواتج التعلم المستهدفة من المقرر															
		المعارف والفهم				المهارات المهنية					المهارات الذهنية			المهارات العامة			
		a1	a2	a3	a4	b1	b2	b3	b4	b5	c1	c2	c3	d1	d2	d3	d4
1	بحث وتدريبات عملية					×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
2	امتحان نصف الفصل الدراسي	×	×	×	×						×	×	×				
3	امتحان شفوى										×	×	×				
4	امتحان عملى					×	×	×	×	×				×	×	×	×
5	امتحان تحريرى نهائى	×	×	×	×						×	×	×				

الفهرس

الباب الاول

أســــس انتاج المحاصيــل

الفصل الأول

الاهداف :

1- دراسة فروع علم المحاصيل

2- دراسة تقسيم محاصيل الحقل

المحصول الحقلى Field crop :

يعرف المحصول الحقلي بأنه أحد النباتات العشبية التي تتبع المملكة النباتية ويزرع على نطاق واسع ويعطي محصولا اقتصاديا ، ويقصد بالنبات العشبى Herbaceous أنه ليس بالشجرة أو بالشجيرة ولو أن بعض المحاصيل قد تشذ عن هذه القاعدة مثل القطن الذى هو شجيرة أصلاً ولكنه يعامل معاملة النباتات العشبية أثناء زراعته .

أما المقصود بالزراعة على نطاق واسع أنه يزرع بمئات الآلاف أو الملايين من الأفدنة وهناك من النباتات التي يمكن اعتبارها من محاصيل الحقل إذا زرعت بمساحات كبيرة على نطاق واسع مثل البطاطس والبصل ولكن يمكن اعتبارها من محاصيل الخضر إذا زرعت على نطاق ضيق.

علم المحاصيل الحقلية Agronomy

يعتبر علم المحاصيل أحد فروع العلوم الزراعية الذى يبحث في قواعد إنتاج المحاصيل الحقلية من الناحيتين العلمية والتطبيقية وفى علاقة هذا الإنتاج بالبيئة الزراعية . وكلمه Agronomy مشتقة أصلاً من الكلمة اليونانية Agronomos وهذه مكونه من شقين هما Agros ومعناها الحقل ، Nomos ومعناها إدارة وهذا يعني أن علم المحاصيل هو علم إدارة الحقل. أو هو ذلك العلم الذي نستطيع من خلاله أن نعرف ماذا .. وأين .. ومتى .. وكيف .. نزرع الأرض للحصول على أعلى إنتاجية .

فروع علم محاصيل الحقل :

يشتمل علم محاصيل الحقل على 5 فروع رئيسية هى :

[1] إنتاج المحاصيل Crop production

يختص هذا الفرع بدراسة طرق ووسائل زراعة المحاصيل والتعرف على أنسب العمليات والمعاملات الزراعية اللازمة للحصول على أعلى إنتاجية من المحصول وذلك بإجراء بحوث لدراسة وسائل إنتاج التقاوى الجيدة –عمليات تجهيز الأرض للزراعة – مواعيد الزراعة – طرق الزراعة – كمية التقاوى – عمليات الخدمة بعد الزراعة مثل الرى والتسميد ومقاومة الحشائش ومقاومة الآفات وعمليات الحصاد .

[2] تربية المحاصيل Crop breeding

يختص هذا الفرع باستنباط أصناف جديدة من المحاصيل لها قدرة عالية على الإنتاج ومتميزة فى صفات الجودة ومقاومة للأمراض والحشرات والظروف البيئية غير المناسبة مثل الحرارة والبرودة والجفاف والملوحة وذلك باستخدام طرق تربية المحاصيل المختلفة مثل الانتخاب والتهجين والطفرات وزراعة الأنسجة والهندسة الوراثية .

[3] فسيولوجيا المحاصيل Crop physiology

يختص هذا الفرع بدراســـة أثر العوامل البيئية الجوية مثل الحرارة والأمطار والضـــوء والرطوبة وثانى أكسيد الكربون وكذلك العوامل البيئية المتعلقة بالأرض الزراعية مثل الخصوبة ، الملوحة والقلوية ، قوام وبناء الأرض وغيرها وذلك على صفات نمو المحاصيل

[4] تكنولوجيا المحاصيل Crop technology

يختص هذا الفرع بدراسة اختبارات الجودة اللازم توافرها في أصناف المحاصيل المنزرعة ومدى صــلاحية هذه الأصــناف للاســتعمالات الاقتصــادية التي من أجلها يزرع المحصــول ومن هذه الاختبارات اختبارات شعرة القطن وتيله الكتان ، تقدير نسبة الزيت و نسبة السكر وكذلك تقدير الصفات الكيماوية والتكنولوجية والجودة لمحاصيل الحبوب وغيرها من المحاصيل الحقلية .

[5] الحشائش ومقاومتها Weed and its control

يختص هذا الفرع بدراســـة أهم الحشـــائش التي تنمو مع المحاصـــيل المختلفة والتعرف علي طبيعة نموها والطرق المختلفة لمقاومتها مثل الطرق الميكانيكية والكيماوية والحيوية .

تقسيم محاصيل الحقـل

Field Crop Classification

حيث أن نباتات محاصيل الحقل تختلف فيما بينها في الصفات المورفولوجية والزهرية وكذلك تختلف في أهميتها الاقتصـــادية وفى مواعيد زراعتها واحتياجاتها البيئة وبهذا وجد أنه من الصـعب وضـع محاصيل الحقل كلها تحت تقسـيم واحد بحيث يكون ثابت ومناسـب لجميع الظروف ، لذلك تم تقسيم النباتات بطريقتين رئيسيتين هما :

أولا : التقسيم النباتى Botanical Classification

ثانيا : التقسيم الزراعى Agronomic Classification

أولا : التقسيم النباتى Botanical Classification

يقوم التقسيم النباتى على أساس وضـع النباتات المتشابهة جدا فيما بينها والتى يمكن أن يتم التهجين بينها بســهولة تامة والتي تحتوى على نفس العدد الكروموســومى مع وجود تشـــابه بينها من الناحية المورفولوجية تحت وحدة تقسيم واحدة تسمى (النوع Species) :

. بعد ذلك توضع الأنواع المتقاربة في الشبة مع بعضها في مجموعات أكبر تسمى كل مجموعة (الجنس Genus) ونلاحظ أن درجة التشـــابه بين النباتات تحت النوع الواحد تكون أكبر من النباتات تحت الجنس الواحد .

ـ بعد ذلك توضع الأجناس المتشابهه في مجموعة أكبر تسمى (العائلة **Family**) وتكون درجة التشـــابه بين النباتات في العائلة الواحدة أقل مما في الجنس الواحد وكذلك أقل مما في النوع الواحد

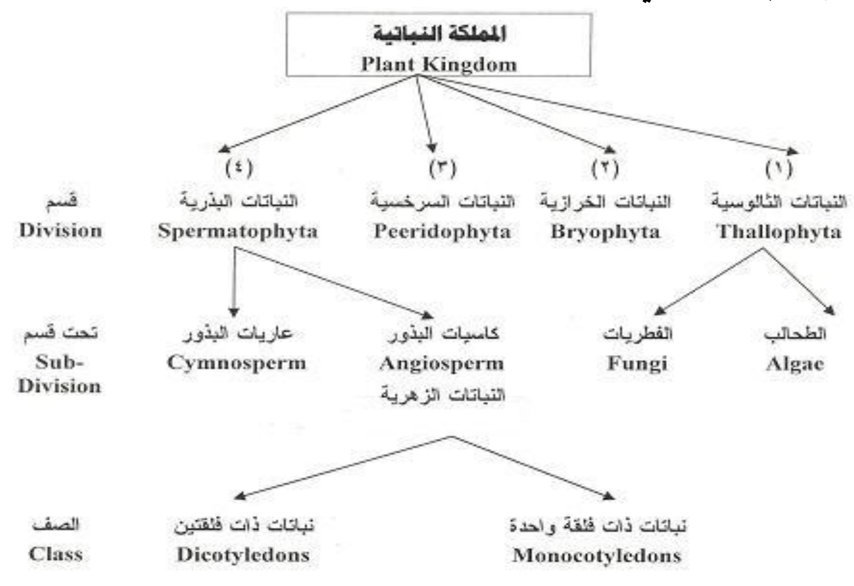
. توضع العائلات المتشابهة مع بعضها في وحدة تقسيميه أكبر تسمى (رتبه **Order**).

. توضع الرتب المتقاربة في وحدة تقسيمية أكبر تسمي (صف **Class**) .

. يتم وضع الصفوف المتقاربة في وحدة تقسيمية أكبر تسمي (تحت قسم **Sub-Division**) .

. توضع تحت الأقسام في أربعة أقسام مختلفة (قسم **Division**) .

وهذه الأقسام الأربعة هى التي تكون المملكة النباتية .



- والذى يهمنا دراسته في المملكة النباتية هى النباتات البذرية (كاسيات البذور) **Sub-Division Angiosperm** والتي يقع تحتها نبـاتـات ذات الفلقـة ونبـاتـات ذات الفلقتين

ونلاحظ انه يقع تحت كل صـــف (**Class**) من ذوات الفلقة أو من ذوات الفلقتين العديد من الرتب **Orders**

ويقع تحت كل رتبه العديد من العائلات النباتية **Families**

- أهم العائلات النباتية التي تتبعها المحاصيل الحقلية

أولا : عائلات تابعة لنباتات ذات الفلقة الواحدة **Monocotyledons**

1− العائلة النجيلية **Poaceae**: القمح . الشعير . الأرز . الذرة الشامية . الذرة الرفيعة . الراى . الشوفان . قصب السكر.

2- العائلة الزنبقية Liliaceae : البصل . الثوم

3- العائلة السعدية Cyperaceae : حب العزيز . السمار الحلو

4- العائلة السمارية Juncaceae : السمار المر

5- العائلة السيسلية Agavaceae : السيزال

ثانيا : عائلات تابعة لنباتات ذات الفلقتين Dicotyledons

1- العائلة البقولية Fabaceae : الفول البلدى . الحمص . الترمس . العدس . الحلبة .
الفول السودانى . فول الصويا . الجلبان . الكشر نجيج . لوبيا
العلف . البرسيم المصرى . البرسيم الحجازى

2- العائلة المركبة Asteraceae : زهرة الشمس . القرطم . خس الزيت

3- العائلة الخبازية Malvaceae : القطن . التيل

4- العائلة الكتانية Linaceae : الكتان

5- العائلة السوسبيةEuphorbiaceae : الخروع

6- العائلة الصليبية Brasicaceae : الكانولا (سلجم الزيت)

7- العائلة الباذنجانية Solanaceae : الدخان . البطاطس

8- العائلة السمسمية Pedaliaceae : السمسم

9- العائلة الزيزفونية Tiliaceae : الجوت الأحمر . الجوت الأخضر (الملوخية)

10- العائلة الحريرية Bombacaceae : الكابوك

11- العائلة الرمرامية Chenopodiceae : بنجر العلف . بنجر السكر

ونلاحظ انه يقع تحت كل عائلة من هذه العائلات العديد من الأجناس Genus

ويقع تحت كل جنس العديد من الأنواع Species

ويقع تحت كل نوع العديد من الأصناف Varieties

ويمكن توضيح طريقة تقسيم النباتات البذرية بمثال لمحصول يتبع ذات الفلقتين مثل القطن ومحصول اخر يتبع ذات الفلقة الواحدة مثل القمح

المملكة النباتية Plant kingdom	القطن	القمح
قسم **Division**	**Spermatophyta**	**Spermatophyta**
تحت قسم **Sub-Division**	**Angiosperm**	**Angiosperm**
صف **Class**	**Dicotyledon**	**Monocotyledons**
رتبه **Order**	**Malvales**	**Graminales**
عائلة **Family**	**Malvaceae**	**Poaceae**
جنس **Genus**	**Gossypium**	**Triticum**
نوع **Species**	**Barbadense**	**Aestivum**
صنف **Variety**	**Giza 88**	**Giza 164**

- **تسمية النباتات**

يعطى لكل نبات من نباتات المملكة النباتية أسـمين متلازمين يشـير الاسـم الأول منهم إلى الجنس (Genus) ويبدأ بحرف كبير و يشير الأسم الثانى إلى النوع (species) ويبدأ بحرف صغير ثم يوضع بعد ذلك الحرف الأول من أسم العالم المسئول عن تسميه النبات فمثلا حرف L. يدل على أسم عالم النبات Linneus الذى أعطى الأسم العلمى لكل من هذه المحاصيل فنجد أن:

الأسم العلمى للقطن ***Gossypium barbadense L.***

الأسم العلمى القمح ***Triticum aestivum L.***

ثانيا : التقسيم الزراعى Agronomic Classification

يتم التقسـيم الزراعى لمحاصـيل الحقل على أسـاس مدى تقارب المحاصـيل في احتياجاتها البيئية وكذلك في مدى تقاربها في الغرض من زراعتها واسـتعمالها دون النظر إلى درجة قرابتها او تشابهها في تركيبها المورفولوجي والتشريحي ، ويمكن تقسيم المحاصيل تبعاً للتقسيم الزراعي إلى عدة أقسام هى

(أ) تقسيم حسب الأهمية الاقتصادية :

1- محاصيل الحبوب Cereals or grain crops : وهى المحاصيل التي تتميز بارتفاع محتوى حبوبها بالكربوأيدرات مثل القمح . الأرز . الشعير . الذرة الشامية . الذرة الرفيعة . الراى.

2- محاصيل البقول Legumes crops : وهى المحاصيل التي تتميز بارتفاع محتوى بذورها بالبروتين مثل الفول البلدى . الحمص . العدس . الحلبة . الترمس .

3- محاصـيل الألياف Fiber crops : وهى المحاصـيل التي تزرع لغرض الحصـول على

الألياف من أجزائها النباتية المختلفة وهي :

أ-البذور مثل القطن   ب- اللحاء مثل الكتان . التيل . الجوت . الرامى . القنب

ج- الأوراق مثل السيزال د- الثمار مثل الكابوك

4- محاصيل السكر Sugar crops :وهى المحاصيل التي تتميز بارتفاع محتوى أجزائها النباتية المختلفة من السكر وهي : أ- الساق مثل قصب السكر ، ب- الجذر مثل بنجر السكر ، ج- الأوراق مثل الاستيفيا

5- محاصيل الزيت Oil crops:وهى المحاصيل التي تتميز بارتفاع محتوى بذورها من الزيت ويمكن تقسيمها إلى مجموعتين هما :

أ- محاصيل زيت رئيسية وهي المحاصيل التي تزرع اساسا لغرض الحصول علي الزيت مثل السمسم ، الفول السودانى ، الخروع ، فول الصويا ، خس الزيت ، زهرة الشمس ، القرطم

ب- محاصيل زيت ثانوية وهي المحاصيل التي يستخرج منها الزيت كناتج ثانوى مثل القطن ، الكتان ، الذرة الشامية

6- محاصيل العلف الأخضر Forage crops : وهى المحاصيل التي تتميز بنموها الخضرى الغزير ذات القيمة الغذائية المرتفعة والمستساغة للحيوانات وهذه المحاصيل إما أن تؤكل خضراء طازجة أو محفوظة على هيئة دريس أو سيلاج لتغذية الحيوانات مثل البرسيم ولوبيا العلف وفول الصويا من العائلة البقولية والذرة الشامية والدنيبة والشعير والزمير والذرة الرفيعة وحشيشة السودان من العائلة النجيلية .

7- المحاصيل الطبية والمنبهة : وهى المحاصيل التي تحتوى على بعض المركبات الطبية والمنبهة مثل الكراوية و الينسون والعرقسوس والشاى والبن والدخان والكركديه .

(ب) التقسيم حسب المواسم الزراعية

يمكن تقسيم المحاصيل حسب المواسم الزراعية في مصر الي مايلي :

1- المحاصيل الشتوية :

وهى المحاصيل التي تزرع في أكتوبر ونوفمبر وتحصد في إبريل ومايو مثل القمح والشعير والفول البلدى والحمص والترمس والحلبة والعدس والبرسيم المصرى والكتان وهى تحتاج الي درجات حرارة منخفضة خلال النمو الخضرى وتحتاج الي حرارة مرتفعة نسبيا اثناء النمو الثمرى وكذلك تحتاج إلى فترة إضاءة طويلة لدفع النباتات إلى الازهار والإثمار .

2- المحاصيل الصيفية المبكرة :

وهى التي تزرع في أشهر مارس وإبريل ومايو وتحصد في أغسطس وسبتمبر وأكتوبر مثل

القطن والذرة الشـامية والذرة الرفيعة والأرز وفول الصـويا والفول السـودانى وقصـب السـكر والسـمسـم وهى تحتاج الي درجات حرارة معتدلة اثناء النمو الخضـرى ودرجات حرارة مرتفعة اثناء النمو الثمرى وكذلك تحتاج إلى فترة إضاءة قصيرة لدفع النباتات إلى الازهار والإثمار

3- المحاصيل الصيفية المتأخرة :

وهى التي يمكن زراعتها في أشـهر يونيو ويوليو وتحصـد في أكتوبر ونوفمبر وقد يضـطر المزارع إلى التأخير في زراعة هذه المحاصـيل حتى ينتهي من إخلاء أرضـه من المحاصـيل الشـتوية السـابقة وتجهيز الأرض للزراعة . ومن المحاصـيل التي يمكن زراعتها في هذا الميعاد الذرة الشـامية والذرة الرفيعة والأرز

(ج) التقسيم حسب مدة مكث المحصول في الأرض :

1- محاصيل حولية **Annuals**

وهى المحاصـيل التي تمكث في الأرض موسـم زراعى واحد للحصـول على البذور مثل القمح والشعير والذرة الشامية والذرة الرفيعة والقطن والبرسيم والكتان وزهرة الشمس .

2- محاصيل ذات حولين **Biennials**

وهى المحاصيل التي تمكث في الأرض موسمين زراعيين متتاليين للحصول على البذور وغالباً هذه المحاصـيل تمضـى الموسـم الأول في تخزين الغذاء فقط حيث لا تزهر ولا تكون ثماراً في هذا الموسـم ، وفى العام الثانى تتكون الأزهار والثمار والبذور مسـتخدمة في ذلك الغذاء المخزن في الموسم الأول كما في بنجر السكر وبنجر العلف والبصل .

3- محاصيل معمره **Perennials**

وهى المحاصـيل التي تبقى في الأرض أكثر من سـنتين مثل قصـب السـكر والبرسـيم الحجازى والخروع والقطن (علما بأن القطن يعامل في الزراعة معاملة المحاصيل الحولية) .

رابط المحاضرة

https://www.youtube.com/watch?v=A4N32_HIEX8&list=PLqRk7vSaEQdE84w6uleund_veof8SIiZ3&index=1

الفصل الثاني

العوامل البيئية المؤثرة على نمو وإنتاجية المحاصيل

أولا : العوامل الجوية

الاهداف :

دراسة تأثير العوامل الجوية الاتية على نمو وإنتاجية المحاصيل

1- الضوء

2- الحرارة الجوية

3- ثاني أكسيد الكربون

4- الرطوبة الجوية

5- الرياح

6- الغبار

7- الامطار

العوامل البيئية المؤثرة على نمو وإنتاجية المحاصيل

يمر النبات أثناء حياته بعدة مراحل نمو مختلفة (مرحلة النمو الخضري ، مرحلة النمو الزهري ، مرحلة النمو الثمري) يحدث خلالها عدة تغيرات في تركيب النبات الموفولوجي (الجذر ، الساق ، الاوراق ، الازهار ، الثمار ، البذور) وكذلك عدة تغيرات في العمليات الحيوية والفسيولوجية التي تجري داخله (عملية التمثيل الضوئي ، عملية التنفس ، عملية الانتقال) مما يؤثر ذلك علي انتاجية النبات (كمية المحصول) ونلاحظ ان كل ذلك يتأثر تأثرا كبيرا بالعوامل البيئية (Environmental condition) التي تحيط بالنبات سواء كان فوق او تحت سطح الارض

وعموما يمكن تقسيم العوامل البيئية المؤثرة على نمو وإنتاجية المحاصيل إلى ثلاث عوامل رئيسية هى :

أولا : العوامل الجوية:

1- الضوء 2- الحرارة 3- ثانى أكسيد الكربون

4- الرطوبة الجوية 5- الرياح 6- الغبار 7- الأمطار

ثانيا : العوامل الأرضية:

(أ) العوامل الأرضية الطبيعية :

1- قوام الأرض 2- بناء الأرض 3- هواء الأرض

4- حرارة الأرض 5- ماء الأرض

(ب) العوامل الأرضية الكيماوية :

1- حموضة الأرض 2- ملوحة الأرض 3- قلوية الأرض

4- المادة العضوية 5- العناصر الغذائية

ثالثا : العوامل البيولوجية (الحيوية) :

(أ) كائنات حية كبيرة الحجم

مثل الحيوانات القارضة ، الديدان ، القواقع، الحشرات ، العناكب

(ب) كائنات حية صغيرة الحجم

مثل البروتوزوا ، الطحالب ، الفطريات ، البكتريا ، البكتريوفاج (الفيروسات)

أولا : العوامل الجوية (Air conditions)

[1] الضـوء (Light) :

ينبعث من الشمس أشعة ضوئية في صورة موجات كهرومغناطيسية تقدر طاقتها التي تصل إلى الغلاف الجوى حوالى 263.000 جرام كالورى/سم2 سنوياً . ولكن لا يصل من هذا القدر إلى سطح الأرض سوى 140.000 جرام كالورى/سم2 سنوياً ، حيث ينعكس أو يمتص الجزء الباقى بواسطة بخار الماء أو الغبار المنتشران فى الغلاف الجوى .

(جرام كالورى= الطاقة الحرارية اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء درجة مئوية واحدة)

ويتكون الضوء من جسيمات صغيرة يسمى كل منها فوتون وتسير هذه الفوتونات عبر الفضاء الخارجي في شـــكل موجات ضـــوئية مختلفة الأطوال ويحمل كل فوتون قدراً من الطاقة تعرف بطاقة الكوانتم (تقاس بالجرام سـعر أو الجول أو الالكترون فولت) ويحمل كل نوع من الأشـعة قدراً من الطاقة يتناسب تناسباً عكسياً مع طول الموجه . حيث يلاحظ أن الأشعة ذات الموجات الطويلة تحمل طاقه قليلة لا تقوى على إحداث تفاعلات كيماوية بينما الأشـــعة ذات الموجات القصيرة تحمل طاقة كبيرة يمكنها أحداث تفاعلات كيماوية داخل النبات .

ويمكن دراسة تاثير الضوء علي نمو وانتاجية المحاصيل من خلال خصائص الضوء الثلاثة التالية :

أ- طول الموجة الضوئية ب- طول الفترة الضوئية ج- شدة الإضاءة

[أ] طول الموجة الضوئية (Wave length):

طول الموجه الضوئية هى المسافة المحصورة بين قمتين متتاليتين لموجتين ضوئيتين وتقدر طول الموجة بالانجستروم أو المليميكرون . ويتراوح طول الموجات الضوئية التي تصل إلى سطح الأرض بين 290 . 5000 مليميكرون .

ويمكن تقسيم ضوء الشمس علي حسب طول موجاته الي نوعين من الأشعة الضوئية وهما:

1- الأشعة المرئية :

وهي أشعة تري بالعين المجردة يتراوح طول موجاتها بين 390 ـــ 750 مليميكرون تقريباً وتمثل أشعة الضوء المرئى نحو 50% من الأشعة الشمسية الكلية وتعتبر الاشعة المرئية هي مصـدر الضـوء في الكون وهي التي تؤثر علي العمليات الحيوية داخل النبات ، ويمكن تحليل الضوء المرئى إلى عدة انواع وذلك بامراره خلال منشور زجاجى حيث ينفصل إلى 6 أنواع مختلفة الاطوال والالوان كما هو موضح في الجدول التالي:

م	أنواع الأشعة المرئية	طول الموجه (مليميكرون)	متوسط كمية الطاقة التى تحملها الأشعة (الكترون فولت)
1	أشعة بنفسجية	435-390	3.10
2	أشعة زرقاء	490- 435	2.48
3	أشعة خضراء	574-490	2.27
4	أشعة صفراء	594-574	2.07
5	أشعة برتقالى	626-594	1.90
6	أشعة حمراء	750-626	1.77

(المليمتر = 1000 ميكرون ، الميكرون = 1000 مليميكرون ، المليميكرون = 10 إنجستروم)

* الالكترون فولت = مقدار الطاقة التى يكتسبها الالكترون عندما يمر خلال جهد مقداره فولت واحد

* الالكترون فولت = 23060 سعر/جزئ جرامى ، الجزئ الجرامى = مقدار الجزئ بالجرامات

والجدول التالى يوضح تاثير الاشعة المرئية علي بعض العمليات الحيوية التي تجرى داخل النبات :

أنواع الأشعة المرئية	العمليات الحيوية
البرتقالية . الحمراء	تنشيط إنبات البذور
الزرقاء . الحمراء	تكوين الكلوروفيل التمثيل الضوئى فتح الثغور زيادة الضغط الأسموزى
البنفسجية . الزرقاء	الانتحاء الضوئى تكوين صبغات الكاروتين التنفس

2- الأشعة غير المرئية :

وهى أشعة لا يمكن أن نراها بالعين المجردة ويمكن تقسيمها الى نوعين أساسيين علي حسب طول موجاتها ، كما هو موضح بالجدول التالى :

م	أنواع الأشعة غير المرئية	طول الموجه (مليميكرون)	متوسط كمية الطاقة التى تحملها الأشعة (الكترون فولت)
1-	أشعة طويلة أ- أشعة تحت الحمراء ب- أشعة الراديو	 20.000 . 750 20.000 >	 1.55 . 0.01 0.01 >
2	أشعة قصيرة أ- أشعة فوق البنفسجية ب- الأشعة السينية ج- أشعة جاما د- الأشعة الكونية	 10-390 0.01 -10 0.0001 . 0.01 0.0001 >	 12 . 4 12400 124000 124000 >

. الأشعة تحت الحمراء : هى مصدر الطاقة الحرارية على الأرض وكلما ازدادت طول الموجة كلما ازدادت تأثيرها الحرارى ولا تحمل هذه الأشـــعة طاقة كافية لاحداث التفاعلات الكيموحيوية بالنبات

ـــ الأشعة فوق البنفسجية : وهى تشجع تكوين صبغة الانثوسيانين فى النبات , كما وأن لها دور فى ظاهرة الانتحاء الضوئى , إلا أنها تثبط الهرومونات المنشطة للنمو وتمنع استطالة النبات

ـــ الأشعة السينية وأشعة جاما والأشعة الكونية : هى أشعة قصيرة جداً تحمل كمية هائلة من الطاقة تؤدى الى إحداث تغيرات فى تركيب الخلية وأضــراراً فى تركيب كروموســومات النبات وقد تدمره وتحدث له أضــراراً كبيرة ، ولذلك فمن رحمه الله علينا أن هذه الأشــعة القصــيرة الضــارة لا تصــل منها على ســطح الأرض إلا القدر القليل جداً حيث تمتصــها طبقة غاز الأوزون المحيطة بالغلاف الجوى وتمنع وصولها الي الارض

والشكل التالى يوضح تركيب ضوء الشمس وطول موجات أشعته بالمليمكرون.

أشعة غير مرئية طويلة		الأشعة المرئية						أشعة غير مرئية قصيرة			
راديو	تحت الحمراء	حمراء	برتقالى	صفراء	خضراء	زرقاء	بنفسجية	فوق بنفسجية	السينية	جاما	كونية
20.000	750	626	594	574	490	435	390	10	0.01	0.0001	

[ب] طول الفترة الضوئية (Photoperiodism) :

طول الفترة الضوئية هي عدد ساعات النهار أو عدد ساعات الضوء التي يتعرض لها المكان في اليوم وتختلف طول الفترة الضـــوئية من مكان لآخر فنجده 12 ســـاعة عند خط الإسـتواء ، وتزداد فترة الإضــاءة اليومية بالإبتعاد عن خط الاسـتواء فكلما اتجهنا شـمالاً فى فصل الصيف أو جنوباً فى فصل الشتاء ، فإن طول النهار يزداد بمقدار 10 دقائق لكل 100 ميل. والجدول التالى يوضح عدد ساعات النهار (يوم 21 يونيو) على خطوط العرض المختلفة للكرة الأرضية :

خط العرض	صفر (خط الاستواء)	30 شمالاً	60 شمالاً	90 شمالاً (القطب الشمالى)
عدد ساعات النهار بالساعة	12	14	19	24

والجدول التالى يوضـح عدد سـاعات النهار خلال أشـهر السـنة في جمهورية مصـر العربية عند خط عرض 30° شمالا .

اليوم	عدد ساعات النهار		اليوم	عدد ساعات النهار	
	ق	س		ق	س
1/1	15	10	7/1	03	14
½	45	10	8/1	35	13
3/1	31	11	9/1	47	12
3/21 (أول فصل الربيع)	09	12	9/23 (أول فصل الخريف)	7	12
¼	28	12	10/1	53	11
5/1	20	13	11/1	00	11
6/1	56	13	12/1	22	10
6/21 (أول فصل الصيف)	04	14	12/21 (أول فصل الشتاء)	12	10

ونلاحظ في هذا الجدول ان ســـاعات الليل والنهار تتســـاوى تقريبا في بداية فصــــلي الربيع والخريف بينما تزداد عدد ساعات النهار في اول فصل الصيف وتقل في اول فصل الشتاء.

- **تقسيم المحاصيل حسب احتياجها لطول الفترة الضوئية :**

يمكن تقسيم المحاصيل حسباً لاحتياجها للفترة الضوئية للازهار إلى (3) أقسام وهى:

1- محاصيل النهار الطويل :

هى المحاصيل التي تتهيأ للإزهار عندما تتعرض لفترة ضوئية أطول من حد معين يعرف بالحد الحرج ، ويزداد سرعة إزهار هذه المحاصيل بزيادة طول الفترة الضوئية ، ومن أهم هذه

المحاصـيل القمح والشـعير والكتان والبنجر والفول البلدى والعدس والحلبة والحمص والترمس، وقد تزهر بعض نباتات هذا القسـم إذا تعرضـت لفترة ضـوئية مسـتمرة ولا تحتاج إلى دورات متعاقبة من الضوء والظلام أى يمكن أن تزهر دون أن تتعرض لأى فترة إظلام .

2- محاصيل النهار القصير :

هى المحاصـيل التي تتهيأ للإزهار عندما تتعرض لفترة ضـوئية أقل من حد معين يعرف بالحد الحرج ، ويزداد سـرعة إزهار هذه النباتات بزيادة طول فترة الإظلام التي تتعرض لها النباتات ومن أهم هذه المحاصـيل الذرة الشـامية والذرة الرفيعة وفول الصويا والفول السوداني والسـمسـم ، وتحتاج هذه النباتات لدورات متعاقبة من الضـوء والظلام حيث أنها لا تزهر إذا تعرضت لفترة إضـاءة مستمرة أو إذا تعرضت لفترة ضوئية أطول من الحد الحرج ــــ وينبغى لنباتات النهار القصـير أن تتعرض لفترة إضـاءة شـديدة قبل تعرضـها لفترة الظلام (الأقل من الحد الحرج) حتى تتكون المواد المشـجعة للإزهار والتى يتم تكوينها أولاً في الأوراق ثم تنتقل إلى البراعم الخضرية التي تتحول بعد ذلك إلى براعم زهرية .

3- محاصيل محايـدة :

هى محاصـيل لا توجد علاقة بين تهيئتها للإزهار وطول الفترة الضـوئية التي تتعرض لها وأهم هذه النباتات القطن وزهرة الشمس ولذلك يمكن زراعتها في أى وقت من السنة .

- **تأثير المناطق الزراعية علي ميعاد تزهير المحاصيل**

1- كلما اتجهنا شـمالا (في فصـل الصـيف) بمقدار 15 كيلو متر كلما أدى ذلك الي تاخير ميعاد تزهير محاصيل النهار القصير بمقدار يوم واحد نظرا لزيادة طول النهار في المناطق الشمالية
2- عند نقل محاصيل النهار القصير من المناطق الشمالية وزراعتها فى المناطق الجنوبية نجدها تبكر فى ميعاد ازهارها واثمارها نظرا لقصر النهار في المناطق الجنوبية
3- عند نقل محاصيل النهار الطويل من المناطق الشماليه وزراعتها فى المناطق الجنوبيه نجدها تتأخر فى ميعاد ازهارها واثمارها نظرا لقصر النهار في المناطق الجنوبية

[ج] شـــدة الإضـــاءة (Light intensity)

يقصد بشـدة الإضـاءة سرعة انتقال الفوتونات تلك الجزيئات الصـغيرة المكونة للضـوء ، ومن المعروف ان سرعة الضوء تقدر ب 300.000 كيلومتر / ثانية الا اننا نلاحظ ان شدة الإضاءة تختلف أثناء العام من وقت لآخر ومن مكان لآخر ، حيث نجد ان شـدة الإضـاءة في الصـيف تكون أكثر منها في الشـتاء وتبلغ أقصى حد لها في وقت الظهيرة وتزداد في الوجه القبلي عن الوجه البحري وتقل في الاماكن التي تكثر فيها السـحب او الضـباب او الاتربة . وتقاس شـدة الإضاءة بعدة وحدات مختلفة هى شمعة/متر ، شمعه/قدم ، اللكس Lux .(شمعة/قدم = كمية الضـوء التي تسـتقبل من شـمعه قياسـية على مسـافة قدم واحد = 10.764 لكس) وتختلف

النباتات في احتياجاتها الضـــوئية في الأطوار المختلفة من حياتها فنجد أن النباتات غالبا تحتاج لشـدة إضـاءة أقل في طور البادرة في حين تحتاج إلى شـدة إضـاءة أكبر من ذلك في الأطوار المتقدمة من حياته وذلك نظراً لزيادة تظليل الأوراق .

- ## تأثير شدة الاضاءة علي نمو النبات :

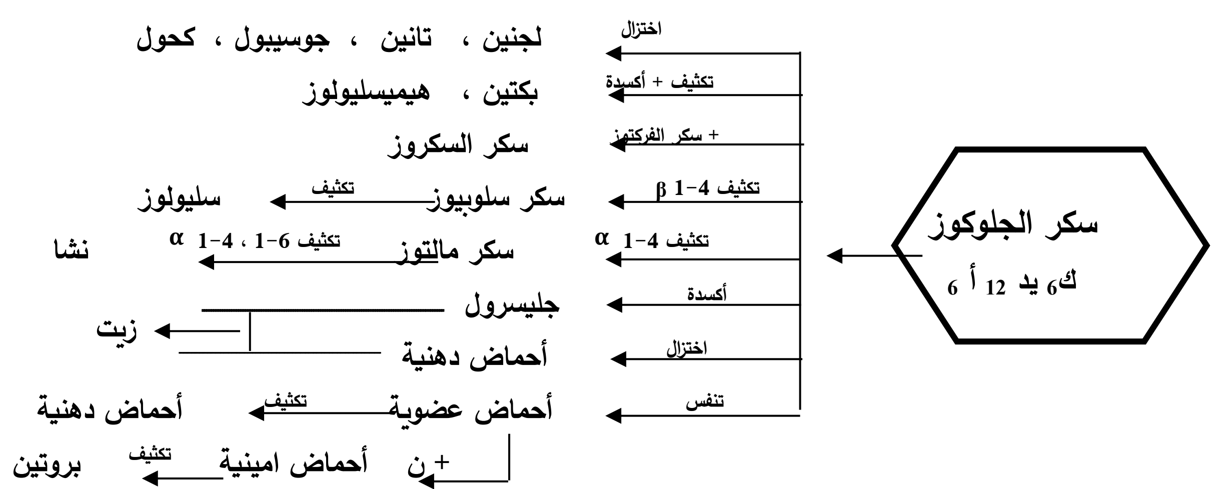
تعتبر شـدة الإضـاءة من العوامل المؤثرة الهامة على نمو وإزهار وكمية المحصـول وذلك من خلال تأثيرها المباشـر على عملية التمثيل الضـوئي حيث أن زيادة شـدة الإضـاءة تؤدى الى زيادة معدل التمثيل الضوئي والذى بدوره يؤدى الى زيادة كمية الكربوايدرات المتكونة فى النبات متمثلة في سكر الجلوكوز كما توضحه معادلة التمثيل الضوئى الآتية :

ضوء

6ك أ$_2$ + 6يد$_2$أ ⟵ ك$_6$ يد$_{12}$ أ$_6$ + 6 أ$_2$

بلاستيدة خضراء

ويعتبر جزئ ســكر الجلوكوز هو اســاس تكوين معظم المركبات الغذائية داخل النبات وذلك من خلال بعض التحولات الغذائية الاتية :



وعموما يمكن ايجاز تأثير شدة الإضاءة على بعض العمليات الفسيولوجية في النبات كما يلي :

أ- تأثير زيادة شدة الإضاءة :

1- زيادة بناء الكلوروفيل داخل الخلايا
2- زيادة معدل التمثيل الضوئى
3- زيادة عدد الفروع على النبات
4- زيادة صلابة النباتات ومقاومتها للرقاد .
5- تشجيع الأزهار والاثمار وبالتالى زيادة كمية المحصول .

6- زيادة كمية المواد الغذائية المخزونة في الحبوب والبذور والدرنات .

7- تكوين اللون والنكهة في الأجزاء الاقتصادية للنبات .

8- تقليل استطالة الساق .

9- إعاقة نمو البكتريا .

ب- تأثير نقص شدة الإضاءة :

1- انخفاض بناء الكلورفيل ومعدل التمثيل الضوئى .

2- تقليل كمية المادة الجافة المتكونة في النباتات .

3- عدم تلوين البذور والثمار .

4- رقة جدر خلايا النباتات وميلها للرقاد .

5- التأخير في التزهير وبالتالى التأخير في النضج .

6- انخفاض عدد البراعم والأزهار والثمار المتكونة على النبات وبالتالى نقص كمية المحصول

7- تنشيط تكوين الجذور والدرنات والريزومات .

8- زيادة استطالة الخلايا واستطالة النبات .

9- زيادة نمو ونشاط البكتريا .

[2] الحرارة (Temperature) :

ترجع حرارة الأرض والجو المحيط بها أساساً إلى الأشعة الشمسية التي تصل إلى سطح الأرض . ونلاحظ أن أشعة الشمس لاتصل كلها إلى سطح الأرض وانما يمتص جزء منها في الهواء الجوى بواسطة بخار الماء والغبار حيث أنه في حالة الجو الصحو الخالى من السحب لا يصل لمستوى سطح الأرض سوى نصف أشعة الشمس فقط . والأشعة الحرارية عبارة عن أشعة تحت الحمراء Infrared ذات الموجات الطويلة . وتلعب الحرارة دوراً هاماً في العمليات الحيوية والفسيولوجية داخل النبات

ولكل محصول 3 درجات حرارة رئيسية تختلف عندها سرعة نمو النبات وهي :

1- درجة حرارة صغرى : وتكون العمليات الحيوية عندها في أدنى مستوى وأقل سرعة بحيث لو انخفضت درجة الحرارة عنها يتوقف النمو كلية وتتراوح درجة الحرارة الصغرى لمعظم المحاصيل ما بين 5 – 10°م .

2- درجة حرارة مثلى : وهى الدرجة التي يصل عندها النمو إلى أقصاه وإذا قلت أو زادت درجة الحرارة عنها يقل معدل النمو . ودرجة الحرارة المثلى لمعظم المحاصيل يتراوح ما بين 21 - 32°م .

3- درجة حرارة عظمى : وهي الدرجة التي يصل معدل النمو عندها إلى أدناه ويتوقف النمو نهائياً

إذا تعدت الحرارة الدرجة العظمى .

- **العوامل المؤثرة على درجة الحرارة**

تتأثر درجة حرارة المكان على الكرة الأرضـية بكثير من العوامل التي تؤدى الى اختلاف درجات الحرارة من مكان لآخر ويمكن إيجاز أهم هذه العوامل فى الآتى :

[1] الموقع : تنخفض درجة الحرارة كلما ابتعدنا عن خط الاســتواء لعلاقة ذلك بطول الليل والنهار وزاوية سقوط الأشعة فكلما اتجهنا شمالاً 100 ميل تنخفض درجة الحرارة بمعدل 1.5°ف

[2] ارتفاع المكان: تنخفض درجة حرارة المكان بمقدار 1°ف كلما ارتفعنا 100 متر إلى أعلى عن سطح البحر.

[3] القرب من البحار : ترتفع درجة حرارة الأرض القريبة من الماء عن البعيدة عنها وذلك نظرا لارتفاع درجة الحرارة النوعية للماء عن الأرض .

[4] محتوى الأرض من التربة والأدخنة : ترتفع درجة حرارة المكان الملئ بالأتربة والأدخنة وذلك لامتصاصها الطاقة الحرارية .

[5] درجة حرارة الرياح : يؤدى ارتفاع درجة حرارة الرياح الي زيادة درجة حرارة الجو .

[6] الغطاء النباتى : وجود الغطاء النباتى يقلل من درجة حرارة الأرض .

[7] الكساء الجليدى : وجود الكساء الجليدى يقلل من درجة حرارة الأرض .

[8] لون الأرض : كلما كان لون الأرض داكنا كلما امتصت الارض درجة حرارة أكبر .

* ويمكن تقسيم الكرة الأرضية إلى 5 مناطق حرارية وهى:

[1] المنطقة الاستوائية : وهى المنطقة التى فيها كل أشهر السنة حارة ومتوسط درجة الحرارة أكثر من 30°م وأهم المحاصيل المنزرعة فى هذه المنطقة هى القصب والبن.

[2] المنطقة تحت الاســتوائية : وهى المنطقة التى فيها عدد الأشــهر الحارة 4-11 شــهر ومتوســط درجة الحرارة أكثر من 20°م وأهم المحاصـيل المنزرعة فى هذه المنطقة هى القطن والقصب والأرز والذرة الرفيعة .

[3] المنطقة المعتدلة : وهى المنطقة التى فيها عدد الأشـهر المعتدلة 4-12 شـهر ومتوسـط درجة الحرارة 19-20°م وأهم المحاصـــيل المنزرعة فى هذه المنطقة هى الذرة الشامية والفول البلدى والحمص والترمس والعدس والقمح والشعير والكتان .

[4] المنطقة البادرة : وهى المنطقة التى فيها عدد الأشهر المعتدلة 1-4 أشهر وباقى الأشهر درجة حرارتها أقل من 10 °م وأهم المحاصـيل المنزرعة فى هذه المنطقة هى الراى والقمح الشتوى وبعض محاصيل العلف .

[5] المنطقة القطبية:هى المنطقة التى كل أشــهر الســنة فيها باردة ومتوســط درجة حرارتها أقل من

10°م

- **تأثير درجة الحرارة على بعض العمليات الفسيولوجية والحيوية للنبات**

[1] معدل الإنبات :

تعتبر درجة الحرارة من العوامل المحددة لعملية الإنبات حيث تســـاعد ارتفاع درجة الحرارة على ما يلى:

أ- زيادة معدل امتصاص البذور للماء . ب- زيادة تبادل الغازات خلال قصرة البذرة .

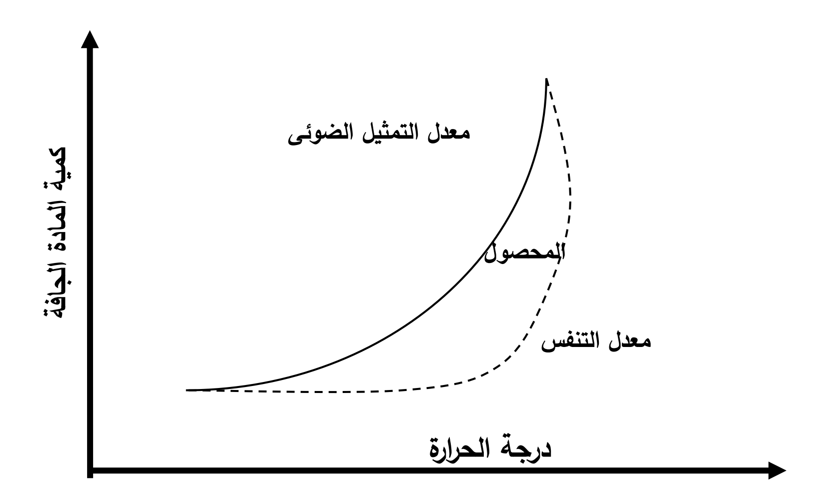
ج- زيادة سرعة التفاعلات الكيماوية والحيوية داخل البذور أثناء الإنبات (التنفس . النمو)

وعموما تتراوح درجة الحرارة الملائمة لإنبات بذور المحاصـيل الزراعية بين 21-32°م ويكون الإنبات بطيئاً في درجة الحرارة المنخفضـة ثم تزداد سـرعته تدريجياً كلما ارتفعت درجة الحرارة إلى الدرجة المثلى للإنبات وبعد ذلك تعود سرعته إلى البطء

[2] العمليات الكيموحيوية :

تؤثر درجة الحرارة تأثيراً متفاوتاً على العمليات الكيمو حيوية التي تتم في النبات مثل عمليات النمو والبناء الضـــوئى والتنفس ، وكقاعدة عامة تتضـــاعف معدل العمليات الكيمو حيوية كلما ارتفعت درجة الحرارة 10°م حتى تصـل درجة الحرارة إلى الدرجة المثلى ثم يبدأ هذا المعدل في النقصان تدريجياً كلما ازدادت درجة الحرارة عن ذلك .

ويمكن تفســير هذه الظاهرة بأن العمليات الكيموحيوية التي تتم في النبات تختلف في مدى تأثرها بدرجات الحرارة ، ففى درجة الحرارة المنخفضـــة نجد أن الزيادة في معدل البناء الضـــوئى تكون أكثر من معدل التنفس ويزداد هذا الفرق في المعدلين بزيادة درجة الحرارة إلى حد معين ثم يأخذ في النقصـــان تدريجياً عند درجات الحرارة العالية حيث يزداد ســـرعة معدل التنفس بدرجة كبيرة حتى يلتقى منحنى معدل البناء الضوئى ومعدل التنفس في النهاية



* ولإختلاف معدل البناء الضوئى (البناء) ومعدل التنفس (الهدم) عند درجات الحرارة المختلفة أهمية كبرى في تحديد كمية المحصـــول إذ أن المحصـــول الناتج ما هو إلا مقدار هذا الاختلاف بين معدلى التمثيل الضـــوئى والتنفس . وكلما كان هذا الإختلاف كبيراً كلما ذاد كمية المحصول والعكس صحيح . ولذلك فإننا نجد أن النباتات تستفيد من هذا التفاوت بين درجات الحرارة بين الليل والنهار فعندما تنخفض درجة الحرارة أثناء الليل يقل معدل التنفس كثيراً عن النهار أى يقل الهدم ولذلك فإننا نجد أن معظم النمو في النباتات يحدث أثناء الليل .

النمو (المحصول) = التمثيل الضوئى (البناء) – التنفس (الهدم)

. إذا كان معدل البناء الضوئى أكبر من معدل التنفس ← يحدث نمو

. إذا كان معدل البناء الضوئى يساوى معدل التنفس ← لا يحدث نمو

. إذا كان معدل البناء الضوئى أصغر من معدل التنفس ← يحدث تدهور وشيخوخة

[3] طول فترة النمو :

يقصـد بطول فترة النمو بأنها عبارة عن طول فترة بقاء المحصـول في الأرض من بداية الزراعة حتي الحصاد . وتؤثر درجة الحرارة على طول فترة نمو المحاصيل فكلما زادت متوسطات درجات الحرارة أثنـاء فترة النمو كلما قصــرت طول فترة حياة النبات ، ويرجع ذلـك إلى أنـه يلزم لكل محصـول من بداية الإنبات وحتى النضــج عدد معين من درجات الحرارة يعرف بالمجموع الحرارى وهو عبارة عن مجموع درجات الحرارة اللازمة لنمو المحصـــول وإنتقاله من طور إلى آخر. فمثلا إذا فرض أن المجموع الحرارى لأحد أصـــناف القمح يســـاوى 2000°م فمعنى ذلك أن مجموع المتوســطات اليومية لدرجة الحرارة طول فترة النمو وحتى النضــج لهذا الصــنف يجب أن يكون 2000°م ، فإذا كانت درجة الحرارة في أحد المواســـم الزراعية منخفضـــة عن معدلها فإن ذلك يؤدى إلى طول موســم نمو المحصــول عن الميعاد المعتاد بعدد معين من الأيام تعوض النقص في مجموع درجات الحرارة ، أما إذا كانت درجة الحرارة مرتفعة عن معدلها فإن المحصـول سـوف ينضـــج مبكراً عن الميعاد المعتاد وذلك لتوفر مجموع درجات الحرارة اللازمة للمحصـــول . وهذا يعنى أن زيادة درجة الحرارة خلال موســم النمو يؤدى إلى قصــر طول فترة نمو النبات أو بمعنى آخر يؤدى إلى التبكير في النضج.

* ونلاحظ أيضـا أن كل طور من أطوار النبات الفسـيولوجية يحتاج لدرجات حرارة معينة فمثلا يحتاج طور الإنبات في محصـــول القمح لدرجة حرارة مثلى مقدارها 22°م ، أما طور التفريع فيحتاج لدرجة حرارة أقل من الســـابقة لتشـــجيع تكوين الخلفات (الفروع القاعدية) وذلك بعد أســـبوعين من تكشـــف البادرة ، ثم يحتاج القمح بعد ذلك لإرتفاع تدريجى في درجة الحرارة

لتشجيع طور استطالة الساق وطرد السنابل ثم لدرجة حرارة أكثر ارتفاعاً ليدخل النبات في طور النضج ولذلك نجد أن القمح النامي في الشتاء البارد يعطى خلفات ومحصول أكثر من القمح النامي في الشتاء الدافئ .

[4] التزهير

يحتاج كل محصول بل كل صنف من المحاصيل إلى احتياجات حرارية معينة أثناء فترة النمو الخضرى ليدخل النبات في طور التزهير ولذلك فإن النباتات تحتاج إلى فترة حرارية معينة علاوة على احتياجها لفترة إضاءة معينة لكى تدخل في طور الإزهار

مما سبق يمكن القول أن هناك نوعين من النباتات يتأثر تزهيرهما بدرجات الحرارة :

1- نباتات لا تزهر إلا بعد أن تتعرض إلى درجات حرارة منخفضة مثل القمح الشتوى .
2- نباتات لا تزهر إلا بعد أن تتعرض إلى درجات حرارة مرتفعة مثل القمح الربيعى وبقية المحاصيل الأخرى

[5] إمتصاص الماء والعناصر الغذائية :

1- يزداد معدل امتصاص النبات للماء كلما ارتفعت درجة الحرارة ويرجع ذلك للأسباب التالية:

أ- تؤدى زيادة درجة الحرارة إلى زيادة رقة أغشية الخلايا وبالتالى زيادة درجة نفاذيتها للماء

ب- تؤدى زيادة درجة الحرارة إلى قلة لزوجة محلول الأرض وبالتالى زيادة درجة نفاذيته داخل الخلايا ، أما عند درجة صفر °م يكون امتصاص النبات للماء منعدما لأن الماء عند هذه الدرجة يكون في صورة ثلج .

2- يؤدى زيادة درجة الحرارة إلى زيادة امتصاص العناصر الغذائية بصفة عامة حيث تؤثر درجة الحرارة على امتصاص الانيونان مثل النترات والفوسفات والكبريتات بدرجة أكبر من إمتصاص الكاتيونات مثل البوتاسيوم والكالسيوم والماغنسيوم.

[6] نشاط البكتريا

تؤثر درجة الحرارة على زيادة نشاط البكتريا النافعة في الأرض الزراعية حيث تتراوح درجة الحرارة المثلى لنشاط الأنواع المختلفة من هذه البكتريا بين 25-30°م .

[7] التبخير والنتح :

يؤدى ارتفاع درجة حرارة الجو إلى زيادة معدل البخر من الأرض والنتح من أوراق النبات ولهذا تحتاج المحاصيل إلى الرى على فترات متقاربة في الجو الحار بينما تروى على فترات متباعدة في الجو البارد

الأضرار الناتجة من إنخفاض درجة الحرارة :

1- سحب الماء من بروتوبلازم الخلايا إلى المسافات البينية الموجودة بين الخلايا وتكوين بلورات من الثلج نتيجة تجمد الماء .

2- زيادة تركيز البروتوبلازم نتيجة سـحب الماء من البروتوبلازم مما يؤدى إلى ترسـيب البروتين وتمزيق جدر الخلايا .

3- في حالة الانخفاض الشديد فى درجة الحرارة تتكون بلورات الثلج داخل الخلايا نفسـها مما يؤدى إلى موت الخلايا .

أهم الصفات النباتية للمحاصيل التي تتحمل البرودة :

1- الصـــفات المورفولوجية : النباتات تكون نموها مفترش وأوراقها ضـــيقة ومتصـــلبة ومغطاة بطبقة الكيوتين

2- الصفات التشريحية : صغر حجم الخلايا النباتية

3- الصـفات الكيماوية : العصـير الخلوى للخلايا يكون اكثر لزوجة ويحتوى علي نسـبة عالية من السكريات وكثيرا مايتحول النشا بها الي سكر حيث ان السكر يقلل نقطة التجمد كما يقلل الفقد في الماء بالنتح

4- ســـرعة النمو : انخفاض ســـرعة نمو النباتات المقاومة للبرودة عن غير المقاومة للبرودة

- **الأضرار الناتجة عن ارتفاع درجة الحرارة :**

1- زيادة معدل التنفس مما يؤدى إلى زيادة استهلاك المواد العضوية المتكونة في النبات وزيادة الهدم مما يقلل من الوزن والمحصول .

2- سرعة فقد الماء عن طريق النتح مما يتبعها ذبول الأوراق وإصفرارها وجفافها ووقف النمو وموت النباتات إذا طالت فترة تعرض النباتات إلى الحرارة المرتفعة.

3- تعرض النباتات للحرارة المرتفعة أثناء طور التزهير يؤدى الي ســـقوط الأزهار وفقد حيوية حبوب اللقاح وبالتالى قله البويضات المخصبة والبذور المتكونة داخل الثمرة .

4- تعرض النباتات للحرارة المرتفعة أثناء طور النضـج يؤدى الي تسـاقط الثمار (اللوز في القطن) وضمور الحبوب (القمح) وخشونة الألياف (الكتان) .

- **أهم الصفات النباتية للمحاصيل التي تتحمل الحرارة:**

1- الصـــفـات المورفولوجيـة : زيـادة حجم المجموع الجـذرى - نقص حجم المجموع الخضرى

2- الصـفات التشـريحية : نقص حجم الخلايا بالورقة ، نقص مسـاحة نصـل الورقة ، صـغر عدد وحجم الثغور ، وجود طبقة شـمعية (الكيوتيكل) علي سـطح الاوراق ، نقص المسافات البينية بين الخلايا

3- الصفات الفسيولوجية : زيادة الضغط الاسموزى ، نقص نسبة النشا ، زيادة نسبة السـكريات ، زيادة نسـبة الماء المرتبط بالخلايا ، زيادة المقاومة للذبول ، نقص سرعة النتح ، زيادة سرعة التمثيل الضوئي ، التبكير في الازهار والاثمار

[3] ثانى أكسيد الكربون (Carbon dioxide)

يحتوى الغلاف الجوى المحيط بسـطح الكرة الأرضـية على عدد كبير من الغازات حيث يشـكل النتروجين 78.09% والأكسـجين 20.93% والأرجون 0.93% وثانى أكسـيد الكربون 0.03% والغازات الأخرى 0.02% تقريبا من حجم الغلاف الجوى .

ـــ يعتبر غاز ثانى أكسيد الكربون (ك $أ_2$) من العوامل الضرورية الهامة لبقاء الحياة النباتية على سطح الأرض حيث يعتبر عنصراً رئيسياً في عملية التمثيل الضوئى وهى العملية التي تطلق عليها بعض المراجع بالتمثيل الكربونى دلالة على أهمية هذا الغاز في عملية البناء الضـــوئى . ونلاحظ أن نســـبة ك أ2 في الجو (0.03% = 300 جزء فى المليون) كافية لعملية البناء الضـوئى حيث تسـتهلك النباتات حوالي 30% من كمية ك $أ_2$ الكلية الموجودة في الجو الأمر الذى يقتضى تعويض هذا القدر لاستمرار الحياة النباتية على سطح الأرض.

- مصادر وتركيز ثاني أكسيد الكربون :

يتجدد ثانى أكســـيد الكربون في الجو نتيجة انطلاقة من عملية تنفس الكائنات الحية النباتية والحيوانية ، واحتراق وتحلل المواد العضـــوية والنباتات والحيوانات ، واحتراق الخشـــب والفحم والزيت .. الخ . ويزداد محتوى الهواء من ك $أ_2$ فى حالة وجود الضباب أكثر من الأيام المشرقة ولذلك نجد أن معدل البناء الضوئى يزداد فى وجود الضباب في الجو

كما نلاحظ أن تركيز ثانى أكســيد الكربون يختلف حول النباتات من وقت لآخر ومن الليل إلى النهار. حيث يقل تركيز ك $أ_2$ فى النهار لاســـتخدامه في عملية التمثيل الضـــوئى ، ثم يزداد تركيزه مرة أخرى فى أثناء الليل نتيجة انطلاقة من عملية التنفس .

- احتياجات النباتات لثانى أكسيد الكربون :

تختلف النباتات فيما بينها في احتياجاتها لغاز ك $أ_2$ اللازم لاتمام عملية التمثيل الضوئي داخل النبات حيث نجد أن هناك نوعين من النباتات تختلف في احتياجاتهما لغاز ك $أ_2$ وهما:

أ- النباتات ثلاثية الكربون : وهي نباتات تحتاج إلى كميات كبيرة من غاز ك $أ_2$ حيث يصـــل أقصـــى صافى عملية تمثيل ضوئى لها عند 1000 ـ 1500 جزء في المليون مثل محاصيل القمح والشعير

والأرز والفول والكتان

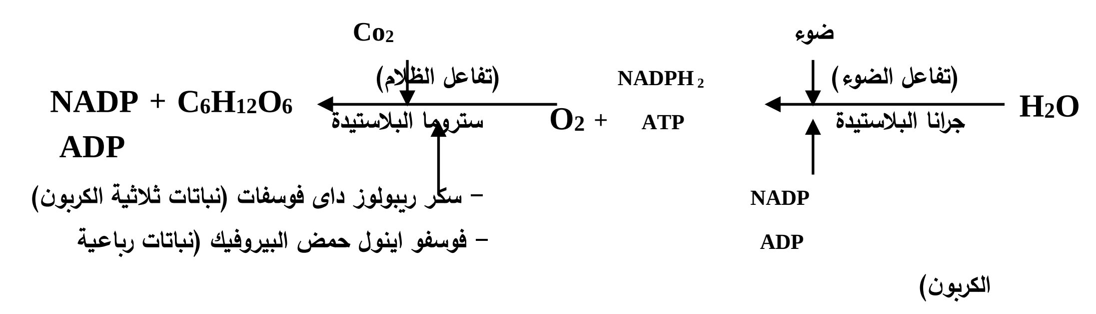
ب- النباتات رباعية الكربون : وهي نباتات تحتاج إلى كميات أقل من غاز ك أ$_2$ حيث يصل أقصى صافى عملية تمثيل ضوئى لها عند 300- 500 جزء في المليون مثل الذرة الشامية والذرة الرفيعة وقصب السكر وتتميز النباتات رباعية الكربون بارتفاع كفاءتها الانتاجية بسبب زيادة معدل التمثيل الضوئي (البناء) ونقص معدل التنفس (الهدم) وذلك مقارنة بالنباتات ثلاثية الكربون و نلاحظ أنه يمكن زيادة نمو وإنتاجية المحاصيل بزيادة تركيز ك أ2 عن التركيز الموجود بالجو (300 جزء في المليون) وهذا مانلاحظه في المزارع المغلقة مثل الصوب حتى حد معين الا أن التركيزات المرتفعة عن ذلك الحد تؤدى إلى تثبيط عملية التمثيل الضوئى

- أهمية ثانى أكسيد الكربون فى عملية التمثيل الضوئى

تتم عملية التمثيل الضوئي في النبات خلال مرحلتين متتاليتين هما

1- تفاعل الضوء : يتم تفاعل الضوء داخل جرانا البلاستيدة الخضراء حيث يتحلل الماء و تتكون مركبات غنية بالطاقة مثل NADPH2 (21000 كيلو كالورى) , ATP (7000 كيلو كالورى) ويتصاعد غاز الاكسجين (O_2)

2- تفاعل الظلام: يتم تفاعل الظلام داخل ستروما البلاستيدة الخضراء حيث تستخدم المركبات الغنية بالطاقة في اختزال ثاني أكسيد الكربون (CO_2) واتحاده مع السكر الخماسى ريبولوزداى فوسفات فى النباتات ثلاثية الكربون من خلال دورة كلفن ، بينما يتحد ك أ$_2$ مع فوسفواينول حمض البيروفيك فى النباتات رباعية الكربون من خلال دورة هاتش وسيلاك ليتكون فى النهاية جزئ سكر الجلوكوز ($C_6H_{12}O_6$) كما توضحه معادلة التمثيل الضوئي الاتية



[4] **الرطوبة الجوية** (Air humidity):

تتعدد صور الرطوبة الجوية في الغلاف الجوى حيث توجد في صورة بخار ماء أو مطر أو سحب أو ضباب أو ندى أو ثلج أو برد

الضباب : هو بخار الماء الذى يتكاثف في الجو في الصباح الباكر وعموماً يزداد الضباب بالقرب من الأسطح المائية والأراضى المنزرعة ويظهر في مصر بكثرة في أشهر يناير وفبراير ، يوليو

وأغسطس .

الندى : هو بخار الماء الذى يتكاثف في الصباح الباكر على الأسطح الباردة في صورة قطرات صــــغيرة من الماء ويحدث الندى إما لزيادة في الرطوبة الجوية عن حد معين أو لإنخفاض في درجة الحرارة ، ويشـير اصـطلاح نقطة الندى Dew point إلى درجة الحرارة التي عندها يحدث الندى

الثلـــج : عبارة عن بخار ماء يتجمع في كتل هشة بيضاء مثل قطع القطن الصغيرة وعموما لا يسقط الثلج في مصر .

البـــــرد : عبارة عن بلورات صـغيرة من الماء قد يصـل قطر الواحدة منها أحياناً 1.5سـم وقد يسقط البرد أحيانا بالدلتا أثناء الشتاء .

هذا ويمكن تقسيم الغلاف الجوى إلى أربعة طبقات حسباً للبعد عن سطح الأرض وهى :

1ـ الطبقة السفلى Troposphere وتمتد حتى 15 كم من سطح الأرض حيث يوجد في هذه الطبقة أكثر من 99% من الماء .

2ــــ الطبقة العليا Stratosphere وتمتد من 15 كم حتى 30 كم وتحتوى هذه الطبقة على قدر قليل من الماء في صورة ثلج وسحب رقيقة.

3ـــــ طبقة الغلاف الكيماوى Chemosphere وتمتد من 30 كم حتى 80 كم ولا يوجد الماء في هذه الطبقة وذلك لإنتشـار الأشـعة القصيرة والتي تؤدى الي تحطم جزيئات الماء إلى ذرات.

4ـــ طبقة الغلاف الأيونى Ionosphere وتمتد أعلى من 80 كم ولايوجد الماء في هذه الطبقة حيث تتأين الذرات وتفقد الالكترونات وذلك بسبب انتشار الاشعة متناهية القصر.

- **طرق قياس الرطوبة الجوية**

(أ) الرطوبة الجوية المطلقة :

وهى كمية بخار الماء التي يســـتطيع الهواء حمله عند درجة حرارة معينة ويعبر عنها بعدد جرامات الماء الموجودة في متر مكعب من الهواء .

(ب) الرطوبة الجوية النسبية :

هى النسبة المئوية لكمية بخار الماء الموجود بحجم معين من الهواء الجوى منسوبه إلى أكبر قدر يستطيع أن يحمله هذا الحجم من بخار الماء في درجة التشبع .

- **العوامل التي تؤثر على كمية الرطوبة الجوية :**

1. الموقع : تزداد درجة الرطوبة في المناطق الساحلية بينما تقل في المناطق الداخلية

2. الوقت : تزداد درجة الرطوبة في وقت الصباح بينما تقل في وقت الظهيرة .

3. درجة الحرارة : تزداد درجة الرطوبة بزيادة درجة الحرارة .

4- فصول السنة : تزداد الرطوبة فى فصل الشتاء بينما تقل فى فصل الصيف .

- تأثير الرطوبة الجوية على نمو وإنتاجية المحاصيل :

يختلف تأثير الرطوبة النسبية على نمو وإنتاج المحاصيل حيث يكون لها تأثيرا مفيدا في بعض الاحيان وضارا في أحيان أخرى ويمكن توضيح ذلك فيما يلى :

أ- فوائد الرطوبة الجوية :

1- تؤدى زيادة الرطوبة النسبية الى تقليل كمية الماء المفقود من الأرض (عن طريق البخر) وكذلك تقليل كمية الماء المفقود من أسطح أوراق النباتات (عن طريق النتح) مما يساعد ذلك علي زيادة نمو وانتاجية المحاصيل اما في حالة نقص الرطوبة الجوية فاننا نجد ان معدلي البخر والنتح يزدادان وفي هذه الحالة نجد أن النباتات يزداد معدل احتياجاتها المائية عن المعدل الطبيعي لها فاذا لم تتوفر عندئذ الرطوبة الارضية الكافية لنمو النباتات فان ذلك يؤثر تاثيرا سلبيا علي نمو وانتاجية المحاصيل.

2- تؤدى زيادة الرطوبة الجوية النسبية إلى زيادة إنتاج المادة العضوية في النبات .

3- تؤدى زيادة الرطوبة الجوية النسبية في صورة ندى إلى الآتى :

أ- إذابة جزء من الأسمدة المضافة للأرض .

ب- عدم تقصف السنابل وانفراط الحبوب أثناء حصاد المحاصيل الشتوية مثل القمح والشعير.

ج- المساعدة على التصاق المبيدات الحشرية والفطرية التي تعفر على المحاصيل حيث تتعلق مواد التعفير بأسطح أوراق النباتات المغطاة بقطرات الندى .

ب- مضار الرطوبة الجوية :

يؤدى كثرة الرطوبة الجوية في صورة قطرات الندى الي حدوث الاضرار التالية :

1- تعطيل تنفيذ بعض العمليات الزراعية مثل دراس القمح حيث يضطر المزارع إلى الإنتظار حتى يتطاير الندى حتى يسهل تكسير النباتات .

2- إضطرار المزارع عند جمع القطن في وجود الندى الي تنشيره وتعريضه للشمس حتى يتطاير الندى منه .

3- إنتشار بعض الآفات الحشرية والأمراض الفطرية مثل الاصداء والتفحمات والتبقعات.

4- عدم القدرة على رش النباتات المغطاة بالندى بالمبيدات والعناصر الغذائية حتى لا تتساقط من على أوراق النبات مع قطرات الندى .

[5] الرياح (Wind) :

تهب على مصر في معظم أيام السنة عدة انواع من الرياح اهمها

اولا : رياح شمالية او شمالية شرقية وغالبا تكون رياح متوسطة السرعة ويطلق عليها اسم رياح تجارية

ثانيا : رياح غربية او شمالية غربية او جنوبية غربية وهي رياح باردة ممطرة غالبا

ثالثا : رياح شـرقية او جنوبية شـرقية وهي رياح حارة جافة سـاخنة تكون محملة بالرمال الناعمة وتسمي برياح الخماسين ولها تأثير ضار علي المحاصيل

- **أهمية الرياح :**

أ- فوائد الرياح :

1- تسـيير السـحب واسـقاط الامطار 2- تلقيح واخصـاب المحاصـيل خلطية التلقيح عن طريق نقل حبوب اللقاح لتلك المحاصـيل وهذا ما أكده رب العزة في كتابه العزيز {وأرسلنا الرياح لواقح فأنزلنا من السماء ماء فأسقيناكموه وما أنتم له بخازنين } سورة الحجر (22).

ب- مضار الرياح :

1- رقاد النباتات 2- سقوط الازهار والثمار 3- ضمور البذور 5 - انخفاض المحصول

والجدول التالي يوضح اسماء و انواع النوات والرياح الموسمية التي تهب علي مصر خلال العام

التاريخ	اسم النوات والرياح	المدة باليوم	الإتجاه	ملاحظات
1/2	أنواء رأس السنة	4	غربية	ممطرة
1/12	أنواء الفيضة الكبيرة	6	جنوبية غربية	شديدة الأمطار
1/19	أنواء الغطاس	3	غربية	ممطرة
1/28	أنواء الكرم	7	غربية	أمطار غزيرة
2/18	أنواء الشمس الصغيرة	3	شمالية غربية	أمطار غزيرة
3/2	أنواء السلوم	2	جنوبية غربية	ممطرة
3/9	أنواء الحسوم	7	جنوبية غربية	أمطار غالبا
3/18	أنواء الشمس الكبيرة	2	شرقية	أمطار غالبا
3/24	أنواء عوة وبرد العجوزة	6	شرقية	أمطار غالبا
4/23	رياح الخماسين إلى شم النسيم	2	شرقية	ساخنة
6/18	رياح النقطة	2	شرقية	ساخنة
9/30	رياح الصليب	3	غربية	ساخنة
10/20	رياح الصليب	3	غربية	غير ممطرة
11/16	أنواء المكنسة	4	شمالية غربية	شديدة الأمطار
11/22	أنواء باقى المكنسة	4	جنوبية غربية	ممطرة
12/4	أنواء قاسم	5	جنوبية غربية	عواصف شديدة
12/19	أنواء الفيضة الصغيرة	5	شمالية غربية	تصحبها أمطار
12/28	أنواء عيد الميلاد	2	غربية	شديدة الأمطار

المصدر : الهيئة العامة لميناء الاسكندرية

[6] الغبـار (Dust) :

الغبار هو عبارة عن حبيبات دقيقة من الاتربة تكون عالقة بالهواء الجوي ويختلف تركيز الغبار من وقت لآخر حيث يزداد في الأوقات التي تزداد فيها رياح الخماسين حيث تثير الرياح الغبار وعندئذ تفقد الأرض بعضـا من مكوناتها وخصـوبتها مما يؤثر على إنتاجية هذه الأرض ويكثر الغبار ايضـا في حالة جفاف الأرض وتفكك ونعومة سـطحها وفي حالة غياب الكسـاء الأخضـر وقوة الرياح بينما يقل الغبار أثناء فصـل الشـتاء حيث يؤدي سـقوط الامطار وارتفاع الرطوبة الجوية النسبية إلى غسيل الغبار من علي اسطح النباتات .

أهمية الغبار :

1- يؤدى وجود الغبار فى الهواء الجوى إلى رفع درجة حرارة الجو نتيجة لامتصاصه للحرارة من الأشعة الشمسية

2- تعلق الغبار بأسـطح أوراق النبات يؤدى الي سـد الثغور مما يسـاعد علي ضـعف نمو المحاصـيل وهذا نلاحظه في المحاصـيل المزروعة على جوانب الطرق التي يزداد فيها تركيز الغبار عن بقية الاماكن الاخرى .

[7] الأمطار (Rains) :

تتعدد فوائد الأمطار بالنسبة لنمو وإنتاجية المحاصيل ويمكن حصرها فى النقاط التالية :

1- هى المصدر الرئيسى لكل المياه العذبة فى الكرة الأرضية.

2- العمل على غسيل الأتربة والأمراض والحشرات العالقة بالنبات .

3- زيادة خصـوبة الأراضـى حيث تعمل الأمطار على إذابة النيتروجين الجوى واتحاده مع مياه الأمطار السـاقطة على الأرض ويزداد اذابه النيتروجين الجوى في أوقات البرق والرعد حيث يساعد ذلك على سرعة اتحاد النتروجين مع كل من الأكسجين مكونا النترات (ن أ$_3$) والايدروجين مكونا النشادر (ن يد$_3$).

- **تقسيم العالم تبعا لنسبة سقوط الأمطار إلى المناطق الآتية :**

1- المنطقة الجافة Arid وهي التي يسـقط فيها اقل من 10 بوصـة (أقل من 250 مل) في السنة وتبلغ مساحة الأراضي التي تتبع هذه المنطقة 25% من مساحة الأرض في العالم

2- المنطقة الشـبه جافة Semi-Arid وهي التي يسـقط فيها أمطار تتراوح مابين 10-20 بوصـة في السـنة وتبلغ الأرض التي تتبع هذه المنطقة حوالي 30% من مسـاحة الأرض في العالم .

3- المنطقة الشـبه رطبة Semi-Humid وهي التي يسـقط فيها أمطار من 20-30 بوصـة

في السنة وتبلغ مساحة أراضى هذه المنطقة10% من مساحة أراضي العالم .

4- المنطقة الرطبة Humid وهي التي يسقط فيها أمطار أكثر من 30 بوصة في السنة وتبلغ مساحة الأراضي في هذه المنطقة حوالي 35 % من مساحة أراضي العالم .

ومما هو جدير بالذكر فان مصر تقع في المنطقة الجافة وذلك نظرا لقلة كمية الأمطار الساقطة عليها في السنة حيث تصل كمية الأمطار السنوية على الإسكندرية (84 مل) ، طنطا (49مل) ، القاهرة (26 مل) وتتضاءل الكمية كلما اتجهنا جنوبا حتى تصل إلى (3 مل) في أسوان ويعتبر شهري ديسمبر ويناير أكثر شهور السنة في الأمطار وهذه الأمطار تساعد على تحمل المحاصيل الشتوية للجفاف خلال السدة الشتوية وكذلك يمكن زراعة الشعير والقمح ونمو بعض محاصيل المراعي في المناطق الساحلية اعتمادا على الأمطار الساقطة في هذه المناطق.

رابط المحاضرة

https://www.youtube.com/watch?v=2ILH89F_K2w&list=PLqRk7vSaEQdE84w6uleund_veof8SIiZ3&index=2

https://www.youtube.com/watch?v=NKziLyPvdno&list=PLqRk7vSaEQdE84w6uleund_veof8SIiZ3&index=3

الفصل الثالث

ثانيا: العوامل الأرضية

أ- العوامل الارضية الطبيعية

الاهداف :

دراسة تأثير العوامل الارضية الطبيعية الاتية علي نمو وانتاجية المحاصيل

1- قوام الأرض

2- بناء الأرض

3- هواء الأرض

4- حرارة الأرض

5- ماء الأرض

العوامـــــل الأرضيـــــة (Soil conditions)

يقصـــد بالأرض الزراعية هى تلك الطبقة الرقيقة من ســـطح الأرض التى تفتت بفعل عوامل التعرية المختلفة وهي التي يمكن أن تنمو بها المحاصيل نمواً جيداً .

وتعتبر الأرض الزراعية هى الوسـط الذى تنمو فيه نباتات المحاصـيل منذ بدء وضـع التقاوى حتى حصاد المحصول ، ولذا كانت دراسة الأرض من الأهمية بمكان من الوجهة الزراعية حتى نتمكن من زراعة المحصـــول الذى يتوافق مع نوع وخواص الأرض أو أن يتم تعديل خواص الأرض بما يلائم نوع المحصـــول المراد زراعته فيها للحصـــول على أعلى إنتاجية من وحدة المساحة .

وتختلف الأراضى فى خواصها المؤثرة على نمو وإنتاجية المحاصيل من حيث :

أ- خواص الأرض الطبيعية وتشمل قوام وبناء وهواء وحرارة وماء الأرض .

ب-خواص الأرض الكيماوية وتشـمل حموضـة وملوحة وقلوية وخصـوبة الأرض (العناصـر الغذائية) والمادة العضوية .

أ - العوامل الأرضية الطبيعية (Physical soil conditions)

[1] قوام الأرض Soil texture :

يشـــير قوام الأرض إلى حجم الحبيبات التي تتكون منها الأرض ، ولذلك فهو مقياس يعبر عن درجة نعومة أو خشـــونة حبيبات الأرض . ويمكن تقســـيم الحبيبات الموجودة فى الأرض إلى عدة مجموعات حسب قطر الحبيبة كما هو موضح فى الجدول التالى :

حبيبات الأرض	الجزء الخشن		الجزء الناعم			
	أحجار	حصى	رمل خشن	رمل ناعم	سلت	طين
قطر الحبيبة(مم)	أكثر من 20	2−20	0.2−2	0.02—0.2	0.002−0.02	أقل من 0.002

وتشـكل حبيبات الجزء الناعم من الأرض (الأقل من 2 مم) الجزء الأسـاسـى والمهم في الأرض الزراعية لأنه يتوقف عليه خواص الأرض الطبيعية والكيماوية ويتكون هذا الجزء الناعم من الرمل الخشن والرمل الناعم والسلت والطين ولكل من هذه المكونات خصائص يتميز بها:

ـ الرمل الخشن : يتميز باحتوائه على فراغات بينية كبيرة بين الحبيبات ولذا تكون التهوية فيه جيدة ولكن قدرته على حفظ الماء قليلة وذلك لســهولة حركة الماء بين الحبيبات نظراً لكبر الفراغات بين الحبيبات .

ـــ الرمل الناعم : يتميز هو الآخر بسهولة حركة الهواء والماء بين الحبيبات ولكن بدرجة أقل من الرمل الخشن كما أن قدرته على حفظ الماء تكون أكبر من الرمل الخشن .

ـ الســـلت : تقل فيه حركة الهواء والماء عن الرمل الناعم وله قدرة أكبر على حفظ الماء من

الرمل الناعم ويبدأ عنده ظهور الخواص الغروية .

. الطيـن: تتميز حبيبة الطين بالخواص التالية :

(1) قلة حركة الهواء والماء بين الحبيبات

(2) القدرة الكبيرة على حفظ الماء وذلك لصغر حجم الفراغات بين الحبيبات

(3) ظهور الخواص الغروية بوضوح وهى: أ- القدرة على الانتفاخ عند تشرب الماء،
ب- ادمصاص العناصر الغذائية ، ج- التشقق عند الجفاف ، د- القدرة علي الالتصاق

(4) حمل شـــحن كهربية ســـالبة تنجذب لها الكاتيونات الموجبة مثل كاتيونات الصـــوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والماغنسيوم .

وتتكون أى أرض زراعية من خليط من الرمل والســـلت والطين بنســـب متفاوتة حيث لاتوجد أى أرض جيدة تحتوى على نوع واحد من هذه المكونات وعموما يمكن تقسيم الأراضـى الزراعية تبعاً لإحتوائها على السلت والطين إلى عدة أنواع هي

[1] الأراضى الرملية :

تحتوى الأراضـى الرملية على 20 % من حبيبات الطين والسلت و 80% حبيبات رمل وقد تكون حبيبات الرمل فى صـورة كوارتز أو فى صـورة سـلكات فإذا كانت على صـورة كوارتز فإن هذه الأراضـى تكون منخفضـة الخصـوبة ، أما إذا كانت على صـورة سـلكات فإن هذه الأراضـــى تكون ذات قيمة أكبر من الوجهة الزراعية وذلك لاحتمال تفتت هذه الرمال بفعل عوامل التعرية .

وتتميز الأراضى الرملية بالخواص التالية :

أ- كبر حجم الفراغات بين الحبيبات .

ب- جودة التهوية مما يســـمح بتجديد الأكســـجين اللازم لتنفس جذور النباتات والأحياء الدقيقة بها

ج- عدم قدرتها على الاحتفاظ بالماء مدة طويلة ولذلك تحتاج للرى على فترات متقاربة .

د- عدم قدرتها على الاحتفاظ بالعناصر الغذائية .

هـ- ارتفاع درجة حرارتها مما يفسر النضج المبكر للمحاصيل التي تزرع فيها .

و- سهولة خدمتها أثناء الزراعة .

ويمكن زراعة الارض الرملية بمحاصيل الترمس والشعير والسمسم والفول السودانى .

[2] الأراضى الصفراء :

وهى الأراضـى التي تحتوى على 20-50% من السـلت والطين وهذه الأراضـى تقع خواصـها الطبيعية والكيماوية فى المنتصـف بين الأراضـى الرملية والأراضـى الطينية. ويمكن أن تجود

معظم المحاصيل الحقلية فى الأراضى الصفراء وخاصة الصفراء الثقيلة مثل القطن والقمح والفول البلدى وفول الصويا والذرة الشامية والعدس والحلبة والحمص وزهرة الشمس.

[3] الأراضى الطينية :

وهى الأراضى التي تحتوى على أكثر من 50% سلت وطين وتتميز بالخواص التالية

أ – صغر حجم الفراغات بين الحبيبات .

ب– سوء خواصها الطبيعية وخاصة سوء تهويتها لذلك تحتاج إلى ضرورة تكرار عمليات الخدمة وإضافة الأسمدة العضوية والخضراء لتحسين خواصها الطبيعية.

ج– زيادة مقدرتها على امتصاص الماء والعناصر الغذائية ولذلك لا تحتاج للرى على فترات متقاربة

د– انخفاض درجة حرارتها نظرا لاحتفاظها بقدر كبير من المياه بين الحبيبات .

ويمكن زراعة الاراضي الطينية وخاصة الطينية الخفيفة بمعظم المحاصيل الحقلية مثل القطن وقصب السكر والكتان والأرز والقمح والشعير ومحاصيل العلف .

[2] **بناء الأرض** Soil structure :

يعرف بناء الأرض بأنه نظام ترتيب وتجاور حبيبات الأرض ، أو الشكل الذى تأخذه الحبيبات عند تجمعها ويوجد لبناء الأرض نظامين هما :

أ– نظام البناء المفرد :

وتكون حبيبات الأرض في هذا النظام مفككة عن بعضها البعض ويتوقف حجم الفراغات البينية على حجم الحبيبات نفسها ويتراوح نسبته بين 25 – 60% من جملة حجم الأرض ، ويظهر نظام البناء المفرد في الأراضى الرملية كما تظهر أيضا غالبا في الأراضى الطينية الثقيلة

ب– نظام البناء المجمع :

وفى هذا النظام تتجمع حبيبات الأرض في مجموعات لتكون كتل يصل قطرها إلى بعض مليمترات ونظراً لعدم انتظام شكل هذه الكتل لذا فإن الفراغات الموجودة بينها تكون أوسع وعلى ذلك نجد أن مجموع الفراغات البينية في النظام المجمع أكبر منها في النظام المفرد ، ويسهل تكوين نظام البناء المجمع في الأراضى الصفراء ويكون من الصعب تكوينه في الأراضى الطينية الثقيلة وينعدم تكوينه في الأراضى الرملية .

* وعموماً تعتبر الأراضى التي يغلب فيها نظام البناء المجمع هى أنسب و افضل الأراضى لنمو المحاصيل حيث تكون خواصها الطبيعية والكيماوية مناسبة لنمو جميع المحاصيل ، ذلك لأن وجود هذه الفراغات بين كتل الأرض يساعد على تهويتها ويسمح بحركة الماء داخلها ، وتكون الأرض في أحسن حالتها الطبيعية عندما يصل مجموع الفراغات البينية إلى 50–

60% من جملة حجم الأرض بحيث يكون نصـف حجم هذه الفراغات مملوء بالماء والنصـف الآخر مملوء بالهواء .

- **الوسائل والطرق التي يمكن اتباعها لتكوين نظام البناء المجمع في الارض :**

1- إضافة الأسمدة العضوية أو الأسمدة الخضراء إلى الأراضى الطينية الثقيلة والرملية لتجميع الحبيبات المفردة .

2- إضافة الجبس الزراعى (كبريتات الكالسيوم) للأراضى القلوية .

3- تكرار الحرث وخصوصا عندما تكون الأرض مستحرثه (بها نسبة قليلة من الرطوبة)

4- عمل شبكة مصارف للتخلص من الماء الزائد في الأراضى الطينية .

[3] هواء الأرض Soil air :

يشـــغل الهواء الأرضـــى الفراغات الموجودة بين حبيبات الأرض ويتناســـب وجود الهواء الارضـي عكسياً مع وجود الماء في هذه الفراغات وكما سبق ذكره فإن الأرض تكون في حالة طبيعية وجيدة لنمو النباتات عندما يكون نصـف حجم الفراغات البينية مملوء بالماء والنصـف الآخر مملوء بالهواء

- **تركيب هواء الأرض :**

يختلف تركيب الهواء الأرضى عن الهواء الجوى حيث يحتوى الهواء الأرضى على 10 أمثال تركيز ثانى أكســـيد الكربون (ك $أ_2$) الموجود في الهواء الجوى حيث نجد أن الهواء الأرضـــى يحتوى على 0.3 – 2% ك $أ_2$ ، فى حين يحتوى الهواء الجوى فقط على 0.03% ك $أ_2$ وهذه النســـبة المرتفعة لثاني اكســـيد الكربون في الهواء الارضـــي راجعة إلى تنفس جذور النباتات وأيضا تنفس الأحياء الدقيقة ، أما الأكسجين فنجد ان تركيزه في الهواء الأرضى يكون أقل من تركيزه في الهواء الجوى وذلك لعدم مقدرة المجموع الجذري للنبات علي القيام بعملية التمثيل الضـــوئي وانتاج الاكســـجين ، وعموما تكون الارض ســـيئة التهوية عندما يزداد فيها تركيز ك $أ_2$ ويقل تركيز الاكسجين وذلك في الحالات التالية:

1-الأراضـــى الرطبة رديئة البناء والمتعجنه (الغدقه) وذلك نظراً لنقص معدل إنتشـــار الغازات بها.

2- الأراضى ناعمة القوام نظراً لصغر حجم الفراغات بين الحبيبات .

3- طبقات الارض العميقة عنها في الطبقات السطحية

4- في فصل الصيف وذلك لارتفاع درجة الحرارة التي تساعد علي زيادة معدل تنفس الجذور والأحياء الدقيقة

5- عند إضـافة الأسـمدة العضـوية أو المعدنية للأرض وذلك نظراً لزيادة نشـاط وتكاثر وتنفس الكائنات الدقيقة بالأرض بعد اضافة هذه الاسمدة .

- **أهمية تهوية الأرض على نمو المحاصيل :**

ترجع اهمية تهوية الارض الي الاسباب التالية :

1- الأكسـجين ضـرورى لتنفس البذور أثناء الإنبات وأيضـا لتنفس جذور النباتات ، ونلاحظ ازدياد إنتشـــار ونمو الجذر في ظروف التهوية الجيدة ، بينما يقل تحت ظروف التهوية الرديئة .

2- انخفاض نشـاط الكائنات الحية الدقيقة بالأراضـى الغدقة ذات التهوية السـيئة بسـبب عدم توفر الأكســجين اللازم لتنفس هذه الكـائنـات ممـا يؤدى الى نقص في عمليـات تثبيت الآزوت والنشدرة التي تقوم بها البكتريا الهوائية في الأرض .

3- تعرض النباتات للعطش الفسـيولوجى في حالة الأراضــى سـيئة التهوية (بالرغم من توافر الماء بالأرض) وذلك نظراً لعدم قدرة الجذور علي التنفس بسـبب قلة أو إنعدام الأكسـجين اللازم لتنفسها مما يعرض النباتات للذبول وتوقف نموها وقلة محصولها.

4- تكون المركبات المختزلة لبعض العناصــر في حالة الظروف سـيئة التهوية مثل كبريتات الحديدوز والمنجنيز وهذه المركبات تكون ســامة للنباتات ، فى حين تتكون أكاســيد هذه العناصر المفيدة للنباتات فى ظروف التهوية الجيدة للأرض وتوفر الاكسجين.

- **الوسائل التي يمكن اتباعها لتحسين تهوية الارض :**

1- عمل شــبكة مصــارف لكى تســاعد على خفض مســتوى الماء الأرضــى واحلال الهواء الارضي محل الماء الارضي في الفراغات بين الحبيبات.

2- تكرار عمليات حرث الأرض السطحي والعميق (تحت الارض) مع ترك الأرض للتشميس .

3- إضافة الأسمدة العضوية والخضراء للأراضى الطينية الثقيلة مما يساعد على تكوين نظام البناء المجمع في الارض .

4- إضــافة الجبس الزراعى (كبريتات الكالســيوم) الذى يســاعد على تجميع حبيبات الارض وتكوين نظام البناء المركب مما يؤدى الي تهوية الارض .

5- تكرار عزيق الأرض مما يساعد على دخول الهواء الجوى بين الحبيبات وتبادل الغازات .

6- الاقتصاد في كمية مياه الرى واعطاء كل محصول احتياجاته المائية فقط دون زيادة حتى لا يحل الماء الزائد محل الهواء الأرضى.

[4] حرارة الأرض Soil temperature :

تعتبر أشـعة الشـمس هى المصـدر الرئيسـى لحرارة الأرض . كما أن عمليات تنفس الكائنات الحية بالأرض وتنفس البذور والجذور وتحلل المادة العضوية تساعد علي رفع درجة حرارة الأرض أيضا إلا أن كمية الحرارة الناتجة عن هذه العمليات قليلة إذا ما قيسـت بكمية الحرارة الناتجة من الأشـعة الشمسية .

وتتوقف درجة حرارة الارض علي الحرارة النوعية للمكونات والمواد الرئيسـية التي تتكون منها الارض وهي عبارة عن خليط من حبيبات الارض والماء والهواء .

و تعرف الحرارة النوعية لأى مادة بأنها كمية الطاقة الحرارية اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من المادة درجة مئوية واحدة

وتختلف درجة الحرارة النوعية من مادة لاخرى كما هو مبين في الجدول التالي

المادة	الماء	حبيبات الارض	الهواء
درجة الحرارة النوعية	1°م	0,5 - 0,6 م°	0,0003°م

ولذلك فإننا نجد أن الحرارة النوعية للأرض تختلف من ارض الي اخرى حسـب مكوناتها التالية

1- نوع الحبيبات الموجودة في الأرض (الرمل . السلت . الطين) .

2- حجم الفراغات البينية الموجودة بين هذه الحبيبات .

3- نسـبة الهواء إلى الماء بالأرض وخاصـة نسـبة الماء الذى يتميز بأكبر درجة حرارة نوعية .

ويوضح الجدول التالى الحرارة النوعية لثلاث أنواع مختلفة من الأراضى المشبعة بالماء

نوع الأرض	الحرارة النوعية للأرض
أرض رملية	0,717
أرض طينية	0,823
أرض دبالية	0,902

يتضـح من هذا الجدول أن الحرارة النوعية للأرض الدبالية المشـبعة بالماء تكون أعلى من الارض الطينية وهذه أعلى من الارض الرملية وهذا راجع إلى أن كمية الماء الموجودة في الارض الدبالية او الطينية تكون اكثر مما هو موجود في الارض الرملية التي لاتسـتطيع الاحتفاظ بكميات كبيرة من الماء نظرا لكبر حجم حبيباتها واتسـاع الفراغات بينها . وحيث أن الحرارة النوعية للماء مرتفعة = 1 لذلك نجد أن الحرارة النوعية للأرض الدبالية المشـبعة بالماء تكون

أعلى من الطينية وهذه أعلى من الرملية

وعلي العكس من ذلك فان درجة الحرارة النوعية لأي مادة تتناسب عكسيا مع درجة التوصيل الحراري لها لذلك نجد ان درجة التوصيل الحراري للاراضي الرملية (التي تحتوى علي كمية كبيرة من الهواء بين الفراغات) تكون اكبر من الاراضي الطينية والدبالية وبناء علي ذلك نلاحظ ان الاراضي الرملية أوالجافة تكون درجة حرارتها النوعية منخفضة بينما تكون درجة توصيلها الحراري مرتفعة ولذلك ترتفع درجة حرارتها اسرع من الاراضي الطينية أوالرطبة

- العوامل التى تؤثر على درجة حرارة الأرض :

1- الفصل الجغرافى : تكون درجة حرارة الأرض في فصل الصيف اعلي منها في فصل الشتاء

2- الوقت من اليوم : تكون درجة حرارة الأرض في وقت الظهيرة اعلي منها في المساء والصباح.

3- انحدار الأرض : تكون درجة حرارة الأراضى المنحدرة ناحية الجنوب (في نصف الكرة الشمالى) مرتفعة عن الأراضى المنحدرة ناحية الشمال .

4- السحب والضباب : يؤثر وجود السحب والضباب على درجة حرارة الجو والأرض . ففي فصل الصيف نجد أن الأرض المغطاه بالسحب أو الضباب تكون أبرد من الأرض المكشوفة ، بينما نجد في فصل الشتاء ان الأرض المغطاة بالسحب تكون أدفء من الأرض المكشوفة المعرضة مباشرة للشمس .

5- الكساء الخضرى : وجود النباتات بالأرض يعمل جزئياً كطبقة عازلة تعوق عملية امتصاص الأرض للحرارة وكذا إشعاعها هذا بالإضافة إلى أن عملية النتح والتمثيل الضوئى التى تحتاج إلى الطاقة تساعد على تقليل درجات حرارة الجو المحيط بالأرض .

6- النشاط البيولوجى : ترتفع درجة حرارة الأرض بزيادة النشاط البيولوجى فيها حيث يؤدى نشاط وتنفس الكائنات الحية بالأراضى إلى انطلاق حرارة مما يساعد على رفع درجة حرارة الارض .

7-نوع الأرض : الأراضى التى تتميز بفراغات بينية كبيرة بين حبيباتها مثل الاراضي الرملية والخفيفة تكون درجة حرارتها أعلى من الأراضى ذات الفراغات الصغيرة مثل الاراضي الطينية والثقيلة.

8-حالة الأرض : الأراضى المحروثة تكون درجة حرارتها أعلى من الأراضى غير المحروثة (البلاط) حيث أن الأراضى المحروثة تحتوى على فراغات بينية أكبر بين حبيباتها مما يجعلها تمتص قدر أكبر من الحرارة عن الأراضى البلاط التى تعكس جزء كبير من الحرارة لا تمتصها كما نلاحظ أيضا أن الاراضي الجافة درجة حرارتها أعلي من درجة حرارة الاراضي المروية نظرا لنقص درجة الحرارة النوعية للهواء عن الماء .

- **تأثير درجة حرارة الأرض على نمو وإنتاج المحاصيل :**

تؤثر درجة حرارة الأرض على العمليات الحيوية الآتية :

1- إنبات التقاوى : يزداد معدل انبات التقاوى بارتفاع درجة الحرارة بينما تزداد فترة إنبات التقاوى بإنخفاض درجة الحرارة مما يؤدى إلى احتمال تعفن التقاوى وقله نسبه وسرعة الإنبات .

2- نمو الجذور : يزداد معدل نمو جذور المحاصيل بإرتفاع درجة حرارة الأرض حتى تصل للدرجة المثلى ثم ينقص بعد ذلك .

3- امتصاص الماء والعناصر الغذائية : يزداد امتصاص الماء والعناصر الغذائية بواسطة الجذور بارتفاع درجة الحرارة .

4- نشاط الكائنات الحية الدقيقة بالأرض : تساعد درجة حرارة الأرض المرتفعة على زيادة نشاط عمليات تثبيت الآزوت والنشدرة والتأزت وسرعة تحلل المواد العضوية مما يساعد على زيادة خصوبة الأرض .

5- العمليات الطبيعية بالأرض : تساعد ارتفاع درجة الحرارة على زيادة العمليات الطبيعية بالأرض مثل التبخير وإنتشار الغازات وذوبان الأملاح .

- **الوسائل التي يمكن اتباعها لتعديل درجة حرارة الأرض :**

1- إضافة الأسمدة العضوية إلى الأرض تساعد على رفع درجة حرارة الارض حيث أن تحلل المواد العضوية يصاحبه ارتفاع فى درجة الحرارة.

2- انشاء شبكة مصارف في الأراضي ذات مستوى الماء الارضي المرتفع (الاراضي الغدقة) وذلك للعمل علي التخلص من الماء الزائد واحلال الهواء مكانه مما يساعد على رفع درجة حرارة الأرض

3- إجراء عمليات خدمة الأرض مثل الحرث والعزيق تساعد علي تحسين تهوية الأرض وزيادة نشاط الكائنات الحية الدقيقة وزيادة معدل تنفسها مما يساعد على زيادة درجة حرارة الأرض.

4- زراعة التقاوى على الريشه القبلية أو الشرقية من الخط بدلا من الزراعة علي الريشة البحرية او الغربية وذلك في الأوقات التى تنخفض فيها درجة حرارة الأرض حتى يمكن توفير الحرارة اللازمة للإنبات حيث وجد ان درجة حرارة الريشة القبلية للخط المواجهة للشمس تكون اعلي من درجة حرارة الريشة البحرية بمقدار 2-3 درجات مئوية .

[5] ماء الأرض Soil water :

يعتبر الماء من أهم العوامل الضرورية لحياة جميع الكائنات الحية التى تعيش على الأرض .

وصـدق الله العظيم إذ يقول في كتابه العزيز {وجعلنا من الماء كل شـئ حى } (سـورة الأنبياء 30) ويقول تعالى أيضـا { هو الذى أنزل من السـماء ماء لكم منه شـراب ومنه شـجر فيه تـُسيمون يُنبت لكم به الزرع والزيتون والنخيل والأعناب ومن كل الثمرات إن في ذلك لآية لقوم يتفكرون} (سورة النحل 10-11)

- **أهمية الماء لنمو وإنتاجية المحاصيل :**

1- أحد العناصر الضرورية لإنبات البذور .

2- ضرورى لعملية التمثيل الضوئى

3- يدخل في تركيب جميع الأجزاء النباتية حيث تصل نسبته في الأجزاء الخضرية من النباتات إلى 75-80% ، في البذور الجافة الي 10-15% .

4- المكون الرئيسـى لبروتوبلازم الخلايا الذى يتم فيه جميع العمليات الحيوية (التمثيل الضـوئى والتنفس).

5- يساعد على انتقال المواد الغذائية من مكان لآخر داخل النبات (من الجذر للساق وللأوراق وللثمار وللبذور).

6- ضرورى لإنقسام الخلايا النباتية مما يساعد على زيادة النمو الخضرى والمحصول.

7- يسـاعد علي حفظ الخلايا في حالة انتفاخ وخاصـة الخلايا الحارسـة للثغور مما يسـاعد على فتح الثغور وسهولة إنتشار ك أ$_2$ ، أ$_2$ منها خلال عمليتى التمثيل الضوئى والتنفس

.

وتعتبر الامطار ومياه الرى هي المصدر الرئيسي لماء الارض اللازم لحياة النبات ونلاحظ ان حركة وكمية الماء داخل قطاع الارض تختلف باختلاف الخواص الطبيعية للاراضـي وذلك تبعا للمقاييس الثلاث التالية

1- السعة التشبعية العظمى للأرض Maximum water holding capacity

هي أقصـي كمية ماء يمكن أن تحتفظ بها الأرض بعد ريها مباشـرة عند امتلاء جميع الفراغات التي توجد بين الحبيبات بالماء ، حيث يحل ماء الري محل الهواء الأرضـي في هذه الفراغات وعندئد تكون الأرض مشبعه بالماء تشبعاً كاملا وهو ما يطلق عليه بالسعة التشبعية العظمى ، فإذا كانت السـعة التشـبعية لأرض ما = 50% فهذا يعنى أن كل 100 جرام من الأرض الجافة يمكن ان تحتفظ بـ 50 جرام من الماء بعد ريها مباشـرة .وتختلف السـعة التشـبعية باختلاف حجم الحبيبات ونسـبة الغرويات بالأرض ونوع بناء الأرض وتتراوح السـعة التشـبعية للأراضـى الرملية 20-25% ، الأراضـى الصـفراء 40-60% ، الأراضـى الطينية 60-80% تقريبا

2- السعة الحقلية Field capacity

هي كمية الماء التي يمكن ان تحتفظ بها الأرض بعد التخلص من الماء الزائد بفعل الجاذبية الأرضـية ، وتصـل الأرض لسـعتها الحقلية بعد 1-3 أيام من إنتهاء الرى حسـب نوع الأرض وتختلف السعة الحقلية باختلاف نوع الارض حيث تكون منخفضة في الاراضي الرملية (10%) ومتوسطة في الاراضي الصفراء (20 %) ومرتفعة في الاراضي الطينية (30 %) تقريبا

3- نقطة الذبول الدائم Permanent wilting point

هي كمية الماء التي تحتفظ بها الأرض عند ظهور علامات الذبول الدائم علي النبات ويسـتدل على الذبول الدائم بأنه الذبول الذى يســـتمر على النبات حتى بعد إضــــافة الماء للأرض . وتختلف الأراضـى فيما بينها في نقطة الذبول الدائم حيث تكون منخفضـة في الأراضـى الرملية (5%) ومتوسطة في الاراضي الصفراء (10%) ومرتفعة في الأراضى الطينية (15%) تقريبا .

- صور الماء الأرضى :

يوجد الماء الأرضى في قطاع الارض على ثلاث صور مختلفة هى :

1- المـــــاء الحر (ماء الصرف) : وهو الماء الذي يزيد عن السـعة الحقلية للأرض بعد ريها والذى لا تستطيع حبيبات الأرض أن تحتفظ به ضد الجاذبية الأرضية . ونلاحظ أن قوة ارتباط الماء الحر بحبيبات الأرض تكون أقل من قوة الجاذبية الأرضية ولذلك يتحرك دائما إلى أسفل بفعل الجاذبية الارضـية . ووجود الماء الحر بكثرة بين حبيبات الأرض يسـبب اختناق جذور النباتات وانخفاض قدرتها على امتصـاص الماء نتيجة لعدم توفر الأكسـجين اللازم لتنفسـها مما يعرضها الي ظهور علامات العطش الفسيولوجي علي النباتات .

2- الماء الشـعرى (الماء الميسـر) : وهو الماء الممسـوك بين حبيبات الأرض والمحصـور بين السـعة الحقلية ونقطة الذبول الدائم وتسـتطيع حبيبات الأرض أن تحتفظ به ضــد الجاذبية الأرضية ، والماء الشعرى هو الماء الذي يستطيع النبات أن يمتصـه ويظل النبات قادراً على امتصـاصـه حتى تصل نسبته في الأرض إلى نقطة الذبول الدائم والتي عندها يتوقف النبات على امتصاص الماء ويبدأ عندئذ في الذبول .

3- الماء الايجروسـكوبى : هو الماء المرتبط بحبيبات الأرض بقوة أكبر من قوة الجاذبية الأرضـية وليس له القدرة على التحرك ولذلك لا تقوى جذور النباتات على امتصـاصـه والاستفادة منه ، ولا يمكن التخلص من الماء الايجروسكوبى في الأرض إلا عن طريق تسخينها على درجة حرارة 105°م .

ويوضح الجدول التالى مقارنة بين صور الماء الأرضى وحركته في الارض ومدى الاستفادة منه:

أهم الخصائص	صور الماء الأرضى		
	الماء الحر	الماء الشعرى	الماء الايجروسكوبى
. التحرك إلى أسفل مع الجاذبية الأرضية	✓	×	×
. التحرك إلى أعلى وإلى أسفل بالخاصية الشعرية	×	✓	×
. القدرة على الاحتفاظ به بين الحبيبات	×	✓	✓
. استفادة النبات من الماء	×	✓	×

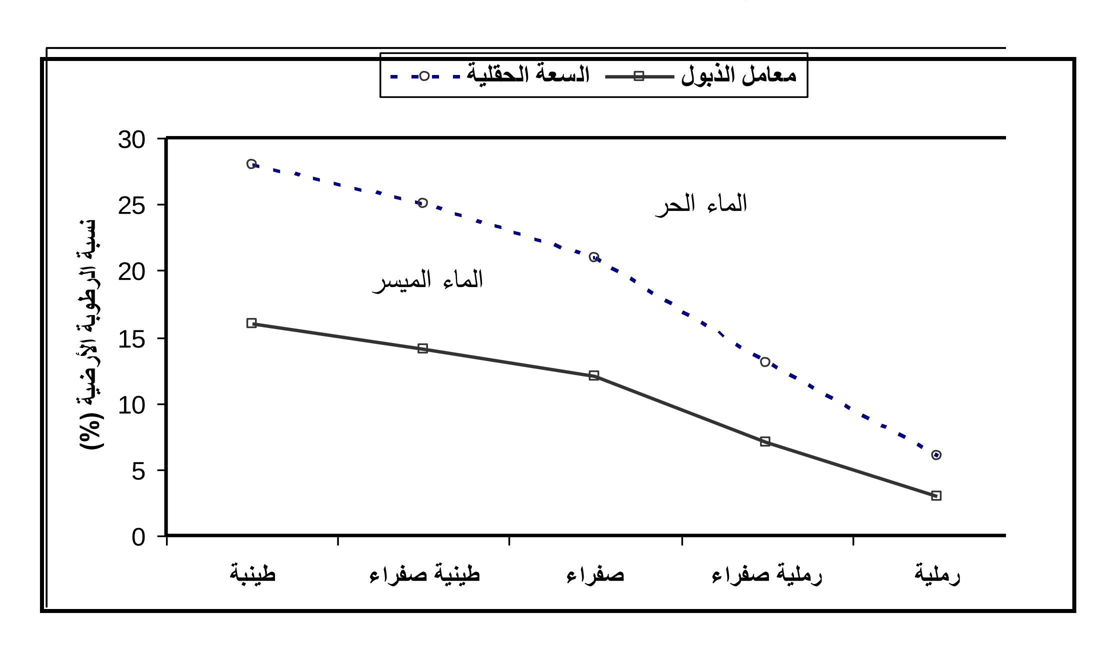
- **العوامل التي تؤثر على كمية الماء الميسر القابل للامتصاص (الماء الشعرى)**

1- نوع الأرض :

تختلف الأراضى في قدرتها على الاحتفاظ بالماء وذلك على حسب قوام الأرض وخاصة نسبة الحبيبات الناعمة بها ، فكلما زادت نسبة الحبيبات الناعمة بالأرض كلما زادت قدرة الأرض على الاحتفاظ بالماء سواء كان ماء ميسراً قابل للامتصاص أو ماء ايجروسكوبى غير قابل للامتصاص ولذلك نلاحظ زيادة كمية الماء الميسر في الاراضي الطينية عنها في الاراضي الصفراء والرملية .

ومع ذلك نلاحظ انه عند انخفاض نسبة الرطوبة الارضية فان علامات الذبول تظهر على النباتات المزروعة في الأراضى الطينية اولا قبل ظهورها على النباتات المزروعة في الأراضى الرملية. وهذا يدل على أن النبات يبذل جهداً كبيراً لامتصاص الماء من الأراضى الطينية أكثر من الجهد الذي يبذله عند امتصاصه للماء من الأراضى الرملية وهذا يشير الي أن الأراضى الرملية تجود بمائها أكثر من الأراضى الطينية

والرسم البيانى التالى يوضح نسبة الرطوبة الأرضية لأنواع مختلفة من الأراضى ومقدار السعة الحقلية ومعامل الذبول الدائم لكل منها .



2- تركيز الأملاح بالأرض :

تؤدى زيادة تركيز الأملاح في الأرض إلى ارتفاع الضغط الأسموزى للمحلول الأرضى مما

يؤدى إلى زيادة الجهد الذى يبذله النبات لامتصاص الماء من الأرض مما يقلل من معدل امتصاص جذور النبات للماء الميسر ، هذا وقد يحدث أحياناً أن يفقد النبات ماءه إلى الأرض وذلك عندما يزداد تركيز الأملاح بالأرض أكثر من تركيز الأملاح بخلايا جذور النبات ، أى عندما يكون الضغط الأسموزى للمحلول الأرضى أكبر من الضغط الأسموزى لخلايا جذور النبات .

3- إنتشار الجذور وكفاءة امتصاصها :

تزداد كفاءة الجذور المتعمقة في إمتصاص الماء الميسر وخاصة من الأعماق البعيدة التي تصل الي 1-2 متر مثل جذور محاصيل القطن والبرسيم الحجازى عن كفاءة إمتصاص الجذور السطحية مثل جذور محاصيل القمح والشعير .

4- درجة حرارة الأرض :

كلما ازدادت درجة حرارة الارض كلما ادى ذلك الي زيادة درجة نفاذية الأغشية للماء وكذلك زيادة حركة جزيئات الماء داخل النبات مما يساعد ذلك علي زيادة قدرة جذور النباتات في امتصاص الماء من الارض .

- **الاحتياجات المائية للمحاصيل**

يعرف الاحتياج المائى للمحصول بأنه عدد جرامات الماء اللازمة لتكوين جرام واحد من المادة العضوية الجافة ونلاحظ ان الاحتياج المائى للمحاصيل يختلف تبعاً لعدة عوامل أهمها

[1] نوع المحصول :

تختلف المحاصيل في احتياجاتها المائية تبعاً لكفاءتها الانتاجية وذلك في إتمام كل من عملية التمثيل الضوئى (نباتات ثلاثية ورباعية الكربون) والتنفس (الظلامي والضوئي) وإنتقال المواد الغذائية من أماكن التكوين (الأوراق) إلى أماكن التخزين المختلفة (الجذر – الساق- الثمار- البذور)

والجدول التالى يبين كمية الماء بالجرامات اللازمة لتكوين جرام واحد من المادة الجافة لعدة محاصـــيل مختلفة.

المحصول	محاصيل ثلاثية الكربون					محاصيل رباعية الكربون	
	الكتان	الارز	القطن	الشعير	القمح	الذرة الشامية	الذرة الرفيعة
الاحتياج المائي (جم ماء /1 جم مادةجافة)	905	710	650	535	510	390	322

[2] طبيعة نمو النبات :

يزداد الاحتياج المائى للنبات في الحالات التالية :

أ-زيادة المجموع الخضرى .

ب- زيادة عدد الثغور في الورقة .

ج- عدم وجود طبقة شمعية على سطح الورقة .

وهذه الحالات تســـاعد على زيادة كمية الماء المفقودة من النبات عن طريق عملية النتح مما يؤدى الي زيادة حاجة النبات للماء .

[3] العوامل الجوية :

يزداد الاحتياج المائى للنبات فى الظروف الجوية التالية :

أ-ارتفاع درجة الحرارة .

ب- انخفاض درجة الرطوبة الجوية .

ج- اشتداد سرعة الرياح .

[4] درجة خصوبة الأرض :

- يزداد الاحتياج المائى للنبات في حالة نموه في الأراضى الفقيرة بينما يقل احتياجه المائى في حالة نموه في الأراضــى الخصــبة . وربما يرجع ذلك إلى توفر العناصـر الغذائية الضـرورية والظروف المثلى للنمو في الأراضـــى الخصـــبة عنه في الأراضـــى الفقيرة . فمثلا الاحتياج المائى لنبات الذرة الشـامية في الأراضــى الخصــبة 390 جم ماء بينما في الأراضــى الفقيرة 550 جم ماء

- وعلى العكس من ذلك نلاحظ أن الاحتياج المائى الكلى اللازم لتكوين المادة الجافة الكلية للنبات يزداد في الأراضـــى الخصـــبة عن الأراضـــى الفقيرة ، وذلك نظراً لزيادة حجم ووزن النبات الكلي النامي في الاراضــي الخصـبة عن النامي في الاراضــي الفقيرة الامر الذى يسـتوجب علينا زيادة كمية الماء المضافة في الاراضي الخصبة عن الأراضى الفقيرة .

مثال : احســب الاحتياج المائى الكلى لنبات الذرة الشــامية إذا علمت أن الوزن الجاف للنبات 400 جم عند الزراعة فى الأراضى الخصبة و250 جم عند الزراعة فى أرض فقيرة وان الاحتياج المائي لنبات الذرة الشـامية 390 في الاراضــي الخصـبة و550 في الاراضــي الفقيرة .

الاحتياج المائى الكلى للنبات (جم ماء/نبات) =

الاحتياج المائى (جم ماء/جم مادة جافة) × الوزن الجاف للنبات (جم)

أ- الاحتياج المائى الكلى للنبات فى الأرض الخصبة

= 390 × 400 جم = 156000 جم ماء/نبات = 156 لتر ماء/نبات = (0.156 م^3)

ب- الاحتياج المائى الكلى للنبات فى أرض فقيرة

= 550 × 250 جم = 137500 جم ماء/نبات = 137.5 لتر ماء/نبات = (0.137 م^3)

من نتائج هذا المثال يتضـــح ان الاحتياج المائي الكلي للنبات المنزرع في الارض الخصــــبة يكون اعلي من النبات المنزرع في الاراضي الفقيرة

- **المقننات المائية للمحاصيل :**

المقنن المائى هو مقدار ما يعطى للفدان من ماء الرى ويقدر عادة بالمتر المكعب للفدان ، ويقدر اما للرية الواحدة أو لمجموع الريات التي تعطى للمحصـــول خلال موســم النمو ويعتبر المقنن المائى هو مجموع الاحتياج المائى + كمية المياه المفقودة (عن طريق البخر و النتح و النفاذية) .

- **العوامل التي تؤثر على مقدار المقنن المائى للمحاصيل :**

[1] نوع المحصـــــول : يختلف مقدار المقنن المائي باختلاف المحاصــــيل حيث يزداد المقنن المائى في محصـــول قصـــب الســكر(10000 – 18000م^3) والأرز(8000 – 10000م^3) ، ويكون متوســـطاً في محصـــول القطن (3000 – 5400م^3) والذرة الشــامية والرفيعة (2500– 4500م3) ، ومنخفضــاً في محصــول القمح والشـعير (1100 – 2000 م^3) والفول البلدى والعدس (800 – 1500م^3)

[2] منطقة الزراعة : يزداد المقنن المائى في مصـر العليا (5400 م^3 للقطن) ويكون متوسـطاً في مصر الوسطى (3700م^3) ومنخفضاً في منطقة الدلتا (3000م^3) .

[3] موســم الزراعة : يزداد المقنن المائى في الزراعات الصــيفية ويكون منخفضــاً في الزراعات الشتوية

[4] ميعاد الزراعة : يزداد المقنن المائى في الزراعات المبكرة ويكون منخفضـــاً في الزراعات المتأخرة

[5] نـــــوع الأرض : يزداد المقنن المائى في الأراضــى الخفيفة ويكون منخفضـاً في الأراضـى الثقيلة .

[6] الظروف الجويـة : يزداد المقنن المـائى في حـالات ارتفـاع درجـة الحرارة ونقص الرطوبـة الجوية وزيادة سرعة الرياح .

[7] طريقة الزراعـــــة : يزداد المقنن المائى في حالة الزراعة على اللمعة والزراعة البدار أكثر من الزراعة على خطوط .

[8] طريقة الري : يزداد المقنن المائي عند اســتخدام الري بالغمر (الري الســطحي) ويقل عند استخدام طرق الري الحديث بالرش أو التنقيط

[9] مرحلـة نمو النبات : يزداد المقنن المـائى عند الاعمـار المتأخرة من حياة النبات وبينمـا يكون منخفضاً في الأعمار المبكرة .

[10] درجة تعمق الجذور : يزداد المقنن المائى فى حالة المحاصـــيل ذات الجذور المتعمقة أكثر منه في حالة الجذور السطحية .

[11] النسبة المئوية للرطوبة الأرضية : يزداد المقنن المائى في الأراضـى الجافة أكثر من الأراضـى الرطبة

مما سبق يتضح أن المقنن المائى للمحاصيل يزداد في الحالات التالية :

المحاصيل المعمرة – المحاصيل الصيفية – الزراعة المبكرة – الزراعة في المناطق الجنوبية – الزراعة في الأراضـــــى الخفيفة – الزراعة في المناطق الجافة – الزراعة في الظروف الجوية غير المناسبة – استخدام الري السطحي – تقدم النبات في العمر – زيادة حجم الجذور .

- كيفية تحديد المقننات المائية للمحاصيل :

يتم تحديد مقدار المقنن المائى لأى محصول على أساس :

1-الاحتياج المائى للمحصول .

2-كمية المياه المفقودة من خلال : أ-عملية نقل المياه في القنوات الحقلية .

ب- النفاذية لباطن الأرض أسفل مجال جذور النبات .

ج- عملية التبخير (فقد الماء من الارض) .

د- عملية النتح (فقد الماء من اوراق النبات) .

مثال : أحسب المقنن المائى اللازم لفدان من القمح يعطى محصولا من المادة الجافة مقداره 3000 كجم ، إذا علمت أن الاحتياج الدمائى للقمح هو 500 ومقدار المياه المفقودة في الصرف والتبخير والنتح مقداره 1000م^3

* المقنن المائى = الاحتياج المائى + كمية المياه المفقودة

= (500×3000 كجم) + 1000م^3

= 1500000 كجم (لتر) + 1000م^3

= 1500 م^3 + 1000م^3 = 2500م^3

يتضـــح من هذا المثال أن هناك فرق بين الاحتياج المائى الحقيقى اللازم لتكوين محصـــول المادة الجافة (1500م^3) والمقنن المائى المضـــاف خلال موســـم النمو (2500م^3) وهذا الفرق هو كمية مياه مفقودة لا يســـتفيد منها النبات في الحقيقة ، تقدر بحوالى 40% من كمية مياه الرى الكلية التي تعطى للفدان في هذا المثال .

- **الوسائل التي يمكن إتباعها لتقليل وترشيد المقننات المائية :**

نظرا لأهمية الماء وندرته في الوقت الحالي فانه من الواجب علينا قدر المســـتطاع أن نعمل على تقليل الاحتياجات المائية للمحاصـيل وكذلك كميات المياه المفقودة عن طريق التبخير والتسـرب إلى باطن الأرض حتى نتمكن من ترشيد المقننات المائية للمحاصيل ويمكن تحقيق ذلك بإتباع الوسـائل التالية :

1- اختيار الأنواع النباتية والأصـناف المنزرعه التي تتميز بزيادة كفاءتها الانتاجية وإنخفاض احتياجاتها المائية.

2- اختيار ميعاد الزراعة المناســـب لكي نتجنب الفترات الحارة وذلك بالتبكير أو التأخير في الزراعة.

3- إتباع زراعة التحميل أى زراعة محصــولين في نفس الأرض وفى نفس الوقت حتى نتمكن من الاســـتفادة من الرطوبة الأرضــية الموجودة في قطاع الأرض أكثر اســـتفادة مقارنة بالزراعة المنفردة خاصة في الأعمار المبكرة من حياة النبات .

4- زراعة محصــولين قصــيرى العمر بدلا من محصــول واحد طويل العمر وخاصــة في المناطق الحارة

5- مقاومة الحشائش التي تنافس المحصول الرئيسى على الماء .

6- إقامة سور من الأشجار متعمقة الجذور لتظليل أجزاء من الأرض ولتقليل جفاف المنطقة.

7- الرى أثناء الليل لتقليل الماء المفقود بالتبخير .

8- الزراعة على مصــاطب عريضــة على ريشــتين بدلا من الزراعة على خطوط رفيعة على ريشــة واحدة.

9- تبطين الترع والقنوات بالحجارة والأسمنت لتقليل الماء المتسرب إلى باطن الأرض.

10- اسـتبدال الترع والقنوات بمواسـير تحت الأرض وبذلك يمكن زراعة الأرض التي تعلو هذه المواسير وتقدر هذه المساحة بحوالى 10-20% من المساحة المنزرعة.

(فدان 24 قيراط = 20 قيراط منزرع + 4 قيراط عبارة عن ترع وقنوات ومصارف)

أى أن مجموع المساحة غير المنزرعة فى مصر = 4 قيراط ×6 مليون فدان = 1 مليون فدان

11–إتباع طرق الرى المتطور الحديثة مثل الرى بالرش والرى بالتنقيط حيث يؤدى ذلك إلى زيادة كفاءة الرى وإنخفاض مقدار المياه المفقودة والمتسربة إلى باطن الأرض مقارنة بالرى السطحى

والجدول التالى يوضح كمية المياه المفقودة وكفاءة الرى لطرق الرى المختلفة .

طرق الرى	كمية المياه المفقودة (سم^3/100سم^3 ماء)	كفاءة الرى %	متوسط كفاءة الرى %
الرى السطحى	60 - 40	60 - 40	50
الرى الرذاذى	40 - 20	80 – 60	70
الرى بالتنقيط	15 - 5	95 – 85	90

$$\text{كفاءة الرى \%} = \frac{\text{كمية الماء المتبقية بالأرض اللازمة لنمو المحصول}}{\text{كمية الماء الكلية المضافة للحقل (عند المصدر)}} \times 100$$

رابط المحاضرة

https://www.youtube.com/watch?v=V9lEkIJu6OY&list=PLqRk7vSaEQdE84w6uleund_veof8SIiZ3&index=4

الفصل الرابع

(ب) العوامل الأرضية الكيماوية

الاهداف :

دراسة تأثير العوامل الأرضية الكيماوية الاتية على نمو وانتاجية المحاصيل

1- حموضة الأرض

2- ملوحة الأرض

3- قلوية الأرض

4- المادة العضوية

5- العناصر الغذائية

ب- العوامل الأرضية الكيماوية Chemical soil condiotions

[1] حموضة الأرض Soil acidity:

ترجع حموضـــــة الأرض عموما إلى ما تحتويه الأرض من أيونات الأيدروجين (يد $^{+}$) كما ترجع قلويتها إلى أيونات الأيدروكسيل (أ يد $^{-}$).

ويعرف رقم الحموضـــــة Power of hydrogen (pH) باللوغاريتم الســـالب لتركيز أيون الايدروجين بالجرامات في لتر من المحلول (عدد جرامات الايدروجين/لتر) ، ولتســهيل التعبير عن حموضة الأرض يتخذ الأس السالب لتركيز أيون الأيدروجين دليلاً على الحموضة ، فإذا كان تركيز أيون الايدروجين في المحلول = 1/10.000.000 = 1/ لو 10^{7} = لو 10^{-7} أى رقم pH = 7 ويكون المحلول متعادلاً إذا كان رقم pH = 7 ويكون حامضـــياً إذا كان $pH < 7$ ويكون قلوياً إذا كان $pH > 7$

[14 ← قلوية — 7 — حموضة → صفر]

متعادل

- **مصادر الحموضة في الأرض**

1- تحلل الصخور الأمية النارية التي ينتج عنها طين سيليكاتى.

2- تكوين أحماض غير عضوية مثل حمض الكربونيك والذى يعتبر أكثرها إنتشاراً في الأراضى الحامضـــية وذلك نتيجة تحلل المواد العضـــوية او تكوين ثانى أكســـيد الكربون الناتج من تنفس الكائنات الحية.

3- تكوين بعض الاحماض العضـــــوية مثل حمض اللاكتيك والاكســــاليك والخليك وذلك أثناء التمثيل الغذائى لبعض الكائنات الحية الدقيقة .

4- تكوين حمض الكبريتيك والنيتريك بفعل الميكروبات على بعض المخصـــــبات مثل الكبريت وكبريتات النشادر وغيرها .

5- انطلاق الغازات والأدخنة من المصانع مثل ثانى أكسيد الكبريت وغيره وهذا يؤدى إلى زيادة حموضة الأراضى القريبة للمصانع .

6- زيادة درجة حموضة الأرض المنزرعة بالمحاصيل المائية أثناء الليل وذلك نظراً لإنطلاق ك أ$_2$ وتكوين حمض الكربونيك في الليل ، أما في النهار فتقل درجة الحموضـــــة نتيجة لإنخفاض تركيز ك أ$_2$ وزيادة تركيز الأكسجين الذى يتصاعد أثناء عملية التمثيل الضوئى (التفاعل الضوئى) .

7- زيـادة كميـة الامطـار أو ميـاه الرى يؤدى إلى غســــيل بعض الكـاتيونـات المعدنيـة مثـل الصـوديوم (ص$^{+}$) ، البوتاسـيوم (بو$^{+}$) المدمص علي سـطح حبيبة الطين واحلال ايونات

الأيدروجين (يد$^{+}$) بدلا منها مما يزيد من حموضـــــة الأرض وعموما لاتوجد الاراضــــي الحامضـية في مصـر نظرا لعدم وجود الصـخور النارية المنتجة للطين السـليكاتي وكذلك لقلة الامطار الساقطة علي مصر اللذان يسببان تواجد هذه الاراضي الحامضية .

[2] ملوحة الارض Soil salinity :

الأراضـى الملحية هى الأراضـى التي تحتوى على كميات كبيرة من الأملاح الذائبة مثل كلوريد الكالسـيوم والماغنسـيوم والصـوديوم بتركيزات مرتفعة تؤدى الي احداث أضـرار للنباتات النامية وعموما تتركز الأراضـــى الملحية في المناطق الجافة قليلة الأمطار مع ارتفاع درجة الحرارة وعدم العناية بالصـرف ، وخاصـة في المناطق المجاورة لبحيرات المنزلة والبرلس وادكو ومريوط بشمال الدلتا .

- **خصائص الأراضى الملحية :**

أ-خصائص ظاهرية :

1- تلون ســـطح الأرض باللون الأبيض وخاصـــة في المناطق المرتفعة من الحقل كالبتون وظهر الخطوط وذلك نتيجة لتزهر الأملاح على أسطح الأرض المرتفعة .

2- عدم تشقق الأرض عند الجفاف .

3- ملوحة طعم ومذاق المحلول الأرضى .

4- إنتشار الحشائش المميزة للأراضى الملحية مثل الخريزة والطرطير والزيتة والبرنوف

ب-خصائص كيماوية :

1- تركيز عنصـر الصـوديوم المتبادل يكون اقل من 15% من السـعة التبادلية لكاتيونات الأرض

2- درجة التوصيل الكهربى لمستخلص الأراضى الملحية يكون أكثر من 4 مليموز .

3- تركيز الأملاح في الارض يكون أكثر من 2.56 جم / لتر أو 2560 ppm

4- الضغط الاسموزى لمحلول الارض يكون اكثر من 1.44

5- رقم الحموضة (pH) يكون اقل من 8.5 .

- **تأثير ملوحة الارض على نمو وإنتاجية المحاصيل**

تؤدى زيادة الملوحة الى ضـعف نمو النباتات بالحقل وإنخفاض محصـولها ويرجع ذلك إلى الأسـباب التالية

أ- نقص قدرة النباتات علي امتصاص الماء مما يعرضها للعطش الفسيولوجى .

ب- نقص امتصاص العناصر الغذائية .

ج- اختلال العمليات الحيوية بالمحصول .

د- التأثير الضار لبعض الانيونات والكاتيونات على نمو المحصول .

- **الخطوات التي يمكن اتباعها لاستصلاح الاراضي الملحية :**

للتخلص من الاملاح الضارة الموجودة بالاراضي الملحية يتم اجراء الخطوات التالية :

1- شق مصارف مكشوفه او مغطاه علي ابعاد حوالي **15 - 30** م علي حسب نوع الارض وكميه الاملاح بها بحيث تكون المصـــارف متقاربة في الاراضـــي الطينية الثقيلة وفي الاراضـــي مرتفعة الملوحة وان يكون عمق تلك المصـــارف اعلي من عمق المصـــارف الرئيسية التي تصب فيها

2- غمر الارض بمياه الرى بارتفاع كافي حتي يمكن اذابة الاملاح الموجودة بالارض

3- صـــرف مياه الرى في المصـــارف وذلك للتخلص من الاملاح المذابه بها مع تكرار عمليتي الرى والصرف علي حسب نوع الارض وكميه الاملاح بها

[3] قلوية الأرض Soil alkalinity

الأراضـــى القلوية هى تلك الأراضـــى التي تتميز بارتفاع تركيز كاتيونات الصـــوديوم (ص+) المتبادل على ســطح حبيبات الأرض في صــورة كربونات الصــوديوم وتتكون كربونات الصـــوديوم عن طريق تبادل قواعد كاتيونات العناصـــر في الأرض في وجود تركيز مرتفع من أملاح الصوديوم

خصائص الأراضى القلوية

أ-خصائص ظاهرية :

1- ظهور مســحوق ناعم لونه بني مســود فوق ســطح الارض نتيجة تحلل المواد العضــوية الموجودة بالأرض بواسطة عنصر الصوديوم.

2- تشقق سطح الأرض تشققا سطحيا عند جفافها مع وجود طبقة عجينية لينة تحت القشرة

3- عدم تسرب الماء في باطن الأرض بسهولة وبقاءه علي سطح الارض فترة طويلة .

4- تعلق الطين المتعجن في سلاح المحراث عند إجراء عملية الحرث .

ب-خصائص كيماوية :

1- تركيز عنصـــر الصـــوديوم المتبادل يكون اكثر من 15% من الســـعة التبادلية لكاتيونات الأرض

2- درجة التوصيل الكهربى لمستخلص الأرض يكون اقل من 4 مليموز .

3- تركيز الأملاح في الارض يكون اقل من 2.56 جم / لتر أو 2560 ppm

4- الضغط الاسموزى لمحلول الارض يكون اقل من 1.44

5- رقم الحموضة (pH) يكون من 8.5 - 10 .

- **مصادر القلوية في الارض :**

1- تحلل الصخور الامية النارية التي تتميز بإرتفاع نسبة أكاسيد الكالسيوم والحديد وانخفاض نسبة السيليكا.

2- الري بمياه ملحية تحتوى علي انواع من الكاتيونات الموجبة التي تدمص علي حبيبات الطين علي حساب ايونات الايدروجين مما يساعد علي رفع رقم الحموضة وزيادة القلوية.

3- تراكم الاملاح وخاصة الصوديوم نتيجة لسوء التهوية وسوء الصرف بالاراضي .

- **تأثير قلوية الأرض على نمو المحاصيل**

تؤدى زيادة قلوية الأرض إلى ظهور ضعف في نمو النبات وقلة في كمية محصوله ويرجع ذلك إلى

أ- إرتفاع نسبة كربونات وبيكربونات الصوديوم يكون له تاثير كاوى حيث يؤدى الى تحلل المادة العضوية وجذور بعض النباتات .

ب- ارتفاع نسبة أنيونات البيكربونات يؤدى إلى التسمم .

ج- صعوبة امتصاص النباتات لبعض العناصر مثل الفوسفور والحديد والمنجنيز ، حيث وجد أن الفوسفور يتحول إلى صورة غير قابلة للذوبان في الماء في الأراضى القلوية .

د- سوء الخصائص الطبيعية للأرض مثل سوء التهوية وعدم نفاذية الماء بالارض بسهولة مما يسبب ضعف في نمو وإثمار نباتات المحاصيل .

- **صفات النباتات التي تتحمل الملوحة والقلوية :**

تتميز المحاصيل الحقلية التي تتحمل الملوحة ببعض الصفات المورفولوجية والفسيولوجية التالية

1- تعمق وإنتشار المجموع الجذرى للنبات .

2- قلة المجموع الخضرى وبالتالى قلة عدد الثغور على الأوراق مع وجود طبقة شمعية عليها مما يقلل من معدل النتح .

3- زيادة الضغط الأسموزى للعصير الخلوى لخلايا الجذور لمواجهة الضغط الاسموزى المرتفع للمحلول الأرضى.

4- زيادة محتوى النبات من الماء المقيد بالخلايا مما يساعد على مقاومة العطش .

5- زيادة تركيز الغرويات المحبة للماء في بروتوبلازم الخلايا .

- **تقسيم المحاصيل الحقلية على حسب درجة تحملها للملوحة والقلوية**

يمكن تقسيم المحاصيل الحقلية على حسب تحملها النسبي للملوحة الي 3 مجموعات هي:

1- محاصيل قوية التحمل للملوحة مثل بنجر السكر وبنجر العلف .

2- محاصـيل متوسـطة التحمل للملوحة مثل الأرز والشـعير والقرطم والكتان والقطن والبرسـيم المصرى

3- محاصيل ضعيفة التحمل للملوحة (حساسة للملوحة) مثل القمح والذرة الشامية والبطاطس والبرسيم الحجازى والفول البلدى .

- **الخطوات التي يمكن اتباعها لاستصلاح الاراضي القلوية :**

نلاحظ ان اجراء عمليتي الرى والصرف المتبعتان في استصلاح الاراضي الملحية لايكفيان في اسـتصـلاح الاراضـي القلوية حيث تتميز هذه الاراضـي بوجود املاح كربونات وبيكربونات الصـوديوم التي تسـببان عدم نفاذية المياه في تلك الاراضـي بسـهولة مما يعيق صـرف المياه منها ولذلك يجب ان تبدأ عملية استصـلاح الاراضـي القلوية اولا بتحويلها من ارض غير منفذة الي ارض منفذة وذلك باضـافة بعض المركبات الكيميائية حامضـية التأثير مثل كبريتات الكالسيوم (الجبس الزراعي) أو الكبريت او سوبر فوسفات الكالسيوم والتي تعمل علي تجميع حبيبات الارض وتحويلها من البناء المفرد الي البناء المجمع مما يسـاعد علي فتح مسـام الارض والتخلص من املاح الصوديوم بسهولة ثم يتم بعد ذلك اتباع نفس الخطوات المستخدمة في استصلاح الاراضي الملحية التي سبق ان ذكرناها من قبل وهي اقامة المصارف مع اجراء الري والصرف باستمرار لغسيل الاملاح الموجودة بالارض

(كربونات صوديوم + كبريتات كالسيوم ←ري كربونات كالسيوم + كبريتات صوديوم ←غسيل)

- **قياسات تقدير تركيز الأملاح في محلول الأرض :**

1-النسبة المئوية (%)

2- جرام /لتر (g/L)

3- جزء في المليون part per million (ppm)

4- درجة التوصيل الكهربى Electric conductivity m-mohs (EC)

5- الضغط الأسموزى Osmotic pressure (OP)

* والمعادلة الآتية توضح العلاقة بين هذه القياسات المختلفة :

$$(\%) \xrightarrow{\times\ 10} (g/L) \xrightarrow{\times\ 1000} (ppm) \xrightarrow{\div\ 640} (EC) \xrightarrow{\times\ 0.36} (OP)$$

[4] المادة العضوية Organic matter

تتكون المادة العضـوية بالارض من المخلفات النباتية والحيوانية و بقايا المحاصـيل بعد حصـادها وكذلك الكائنات الحية التي تتحلل بالتربة . وتتركز المادة العضـوية بالطبقة

السطحية للأراضى الزراعية بينما تقل بالإبتعاد عن سطح الأرض .

- **أهمية المادة العضوية لنمو المحاصيل**

1-تعتبر المادة العضــوية المصــدر الرئيســي لغذاء الكائنات الحية الدقيقة غير ذاتية التغذية الموجودة بالارض حيث تتغذي هذه الكائنات علي اللجنين والســليولوز والنشــا والســكريات والدهون والبروتينات الموجودة في المادة العضوية.

2-تعتبر المادة العضـوية من المصـادر الهامة للعناصـر الغذائية اللازمة للنباتات حيث تقوم الكائنات الحية الدقيقة الموجودة بالأرض بتحليل المادة العضـوية وينتج عنها تكوين العناصـر الغذائية مثل النتروجين والفوسـفور والبوتاسـيوم وغيرها في صـورة قابلة للامتصـاص بواسـطة جذور النباتات

3-تزيد من قدرة الأرض على الاحتفاظ بالماء خصـوصـاً في الأراضـى الخفيفة حيث أن المادة العضوية لها صفة الغرويات التي تتشرب كمية كبيرة من الماء .

4-تساعد على تحسين بناء وتهوية وحرارة الأراضى الثقيلة.

[5] العناصر الغذائية Nutrient elements

يتميز النبات عن الحيوان في قدرته على بناء المواد العضــوية المعقدة من عناصــر بسيطة تسمي بالعناصر الغذائية وتقدر نسبة العناصر الغذائية بانسجة النبات بحوالي 5- 15 % من وزن المادة الجافة . وبالتحليل الكيماوى للنباتات وجد أن العناصــر الغذائية اللازمة لنمو النبات تقرب من 18 عنصر غذائى .

ويمكن تقسيم هذه العناصر الغذائية علي حسب احتياجات النباتات إليها إلى مجموعتين هما :

[1] عناصر غذائية ضرورية :

وهى عناصر لا يمكن للنبات أن ينمو نمواً جيداً بدونها . وفى حالة غيابها يحدث ضرراً للنبات حيث تظهر أعراض نمو غير طبيعى على النبـات ممـا يؤدى إلى انخفـاض في معدل النمو وكمية المحصول وتنقسم العناصر الغذائية الضرورية إلى قسمين :

أ- عناصــر غذائية كبرى Macro nutrient elements: وهى عناصــر يحتاجها النبات بكميات كبيرة ولها تأثير ايجابي على النمو والمحصــول ومعظم هذه العناصــر تدخل في تركيب المادة العضــوية ولذلك فإن الكميات الزائدة منها ليس لها تأثير ســام على النبات وهى الكربون ، الايدروجين ، الاكسـجين ، النيتروجين ، الفوسـفور ، البوتاسـيوم ، الكالسـيوم ، الماغنسـيوم ، الكبريت .

ب- عناصــر غذائية صــغرى Micro nutrient elements: وهى عناصــر يحتاج النبات إليها بكميات صــغيرة وهى تقوم فقط بدور العامل المســاعد في ســير العمليات الحيوية

والخاصــة بالانزيمات . وهذه العناصــر لها تأثير ســام على النبات لو زاد تركيزها عن حد معين وهى الزنك ، المنجنيز ، الحديد ، النحاس ، البورون ، الموليبدنم .

[2] عناصر غذائية غير ضرورية :

وهى عناصر لا يحتاجها النبات بالضرورة ولكنه يمتصها إذا وجدت في الوسط وهى مثل السيلكون،الصوديوم، الكلور ومثل هذه العناصر قد تشجع نمو بعض المحاصيل دون الأخرى.

- **صور امتصاص العناصر الغذائية**

تتعدد صور العناصر الغذائية التي يمتصـها النبات حيث تمتص العناصر في صورة كاتيونات (+) وانيونات (−) وجزيئات (+−) .

1− كاتيونات : وهى الشق الحامضى من الأملاح وتكون ذات شحنات كهربية موجبة ويختلف مقدار شـحناتها الكهربية علي حسـب نوع الكاتيون حيث تكون احادية الشـحنة (+) مثل الصـوديوم ، البوتاسـيوم وثنائية الشـحنة (++) مثل الكالسـيوم ، الماغنسـيوم ، الزنك ، المنجنيز وثلاثية الشـــحنة (+++) مثل الحديد ، النحاس هذه الكاتيونات تكون متبادلة على سـطح غرويات التربة ذات الشـحنة الكهربية السـالبة ويتوقف تبادل الكاتيونات على حبيبـة التربـة على تكـافئ الكـاتيون . فالكـاتيون ذات التكـافئ الثنـائى يكون تثبيتـه على ســـطح حبيبة التربة أكبر من الكاتيون ذات التكافئ الاحادى . ولذلك نلاحظ أن تثبيت كاتيونات الكالســـيوم والماغنســـيوم الثنائية الشـــحنة يكون أكبر من تثبيت كاتيونات الصوديوم والبوتاسيوم الأحادية الشحنة (كا++ > ص+)

2− أنيونات : هى الشـق القاعدى للاملاح وهى ذات شـحنة سـالبة وتكون ذائبة في محلول التربة غالباً وتكون أسهل في امتصاصها وهى مثل: النترات (ن أ$_3^-$)، النشادر (ن يد$_3^-$)، الفوسفات (يد$_2$فوأ$_4^-$)، كبريتات (كب أ$_4^{--}$) ، موليبدات (مو أ$_4^{--}$) .

3− جزيئات : يمتص النبات بعض العناصـــر في شـــكل جزيئات مثل : الأكســـجين (أ$_2$) ، الايدروجين (يد$_2$) ، الكربون (ك أ$_2$) ، الكبريت (كب أ$_2$) .

أهمية العناصر الغذائية في حياة النبات

اسم العنصر	أهمية العنصر
1- الكربون C	التمثيل الضوئى . تركيب كل المكونات الحية بالنبات
2- الأيدروجين H	التمثيل الضوئى . تركيب كل المكونات الحية بالنبات
3- الاكسجين O	التنفس . تركيب كل المكونات الحية بالنبات
4- النيتروجين N	الكلورفيل . أحماض أمينية . البروتين . الانزيمات . الفيتامينات . منظمات النمو
5- الفوسفور P	التنفس . ATP . أحماض نووية (RNA-DNA) . انزيمات الفسفرة . كلوروفيل . دهون
6- البوتاسيوم K	عامل مساعد في التمثيل الضوئى (تحليل النشا إلى سكريات) ــــ انتقال نواتج عملية التمثيل الضوئى –عامل مساعد في التنفس (تحويل الأحماض الأمينية إلى بروتين) . منظم للنمو
7- ماغنسيوم Mg	يدخل في تركيب جزئ الكلوروفيل . تمثيل ضوئى . منشط لانزيمات الفسفرة
8- كالسيوم Ca	يدخل في تركيب جدر الخلايا . منشط للخلايا الميرستيمية
9- كبريت S	بعض الأحماض الأمينية . الكلوروفيل . تكوين العقد الجذرية في البقوليات VB_7
10- زنك Zn	تخليق الحمض الامينى التربتوفان (بادئ الاكسينات) ــــ انزيمات البلاستيدات (تمثيل ضوئى)
11- حديد Fe	تكوين الكلوروفيل (تمثيل ضوئى) . تكوين العقد الجذرية للمحاصيل البقولية
12- منجنيز Mn	تكوين الكلوروفيل ــــ ينظم انفصال الهيدروجين من الماء في عملية التمثيل الضوئى ــ ينشط انزيمات التنفس اللاهوائى ــ اختزال النترات إلى نتريت ــ تكوين الكاروتين . VB_2– يساعد على التزهير
13- نحاس Cu	منشط لانزيمات الأكسدة والاختزال– VC– VB – له دور في تكوين الكلوروفيل
14- البورون B	انتقال الهورمونات والكربوأيدرات داخل النبات . التزهير والاثمار
15- الموليبدنم Mo	اختزال النترات إلى نتريت . تكوين العقد الجذرية في البقوليات

تأثير العناصر الغذائية على بعض العمليات الحيوية والفسيولوجية الهامة بالنبات

[1] التمثيل الضوئى والنمو الخضرى:

يزداد معدل التمثيل الضـــوئى بزيادة بعض العناصــــر الغذائية مثل الكربون والأيدروجين والفوســفور لأنهم من العناصـــر الرئيســـية في عملية التمثيل الضـــوئى . وكذلك بزيادة عناصر النيتروجين والماغنسيوم والكبريت والزنك والمنجنيز والحديد والنحاس لتأثيرهم في زيادة تكوين الكلوروفيل داخل النبات مما يساعد علي زيادة النمو الخضرى للنباتات .

[2] التنفس :

يزداد معدل التنفس بزيادة بعض العناصــر مثل الأكســجين والفوســفور والمنجنيز ، بينما يقل معدل التنفس بزيادة بعض العناصر مثل النيتروجين والبوتاسيوم .

[3] انتقال المواد الغذائية وتكوين السكريات :

تســاعد بعض العناصــر الغذائية مثل البوتاســيوم والبورون علي ســرعة انتقال المواد الغذائية داخل النبات خلال انســجة اللحاء وكذلك تســاعد علي تحويل الكربوايدرات الي ســكريات داخل النبات

[4] التزهير والاثمار :

يؤدى إضــافة عناصــر الفوســفور والبوتاســيوم والبورون إلى زيادة معدل التزهير والاثمار في النبات.

[5] الضغط الاسموزى :

يساعد عنصر البوتاسيوم علي زيادة محتوى الخلية من السكريات وبالتالي ارتفاع الضغط الاسموزى لها مما يساعد على سرعة انتقال الماء والعناصر الغذائية لداخل النبات ، بينما يؤدى زيادة عنصــــر النيتروجين إلى زيادة محتوى الخلية من البروتين وانخفاض محتواها من السكريات مما يؤدى إلى انخفاض الضغط الاسموزى لها .

[6] فتح وغلق الثغور :

يؤدى زيادة عنصر النيتروجين إلى زيادة انفتاح الثغور وبالتالى إلى زيادة معدل النتح في حالة وفرة الرطوبة ، أما في حالة نقص الرطوبة فتغلق الثغور بزيادة النيتروجين .

[7] المجموع الجذرى :

يؤدى إضافة عناصر الفوسفور والكالسيوم والكبريت والبورون إلى زيادة نمو المجموع الجذرى.

والجدول التالي يلخص تاثير العناصر الغذائية علي بعض العمليات الحيوية والفسيولوجية بالنبات

م	العمليات الحيوية والفسيولوجية داخل النبات	عناصر كبرى						عناصر صغرى					
		N	**P**	**K**	**Mg**	**Ca**	**S**	**Zn**	**Fe**	**Mn**	**Cu**	**B**	**Mo**
1	النمو الخضرى- التمثيل الضوئى- الكلوروفيل	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓		
2	تكوين جدر الخلايا وانقسام الخلايا		✓			✓							
3	النمو الجذرى		✓			✓	✓						
4	تكوين العقد الجذرية						✓		✓				✓
5	التنفس		✓							✓			
6	التزهير والاثمار		✓	✓						✓		✓	
7	انتقال المواد الغذائية وتكوين السكريات			✓								✓	
8	الضغط الاسموزى وتحمل الظروف القاسية			✓									
9	فتح الثغور وزيادة معدل النتح	✓	✓										
10	البروتين والاحماض الامينية	✓	✓	✓	✓		✓	✓					✓
11	الدهون والفوسفوليبيدات		✓										
12	فيتامين **B**	✓					✓			✓	✓		
13	منظمات النمو (اكسينات)	✓						✓			✓		
14	مركبات غنية بالطاقة **ATP-NADPH**$_2$		✓										
15	احماض نووية **(RNA-DNA)**	✓	✓		✓								
16	اختزال النترات الي نيتريت			✓		✓				✓			✓

رابط المحاضرة

https://www.youtube.com/watch?v=gSlIyWTVl9M&list=PLqRk7vSaEQdE84w6uleund_veof8SIiZ3&index=5

الفصل الخامس

ثالثا: العوامل البيولوجية (الحيوية)

الاهداف :

دراسة تأثير العوامل البيولوجية علي نمو وانتاجية المحاصيل

العوامل البيولوجية (الحيوية) Biological factors

تنتشـــر في الأرض الزراعية العديد من الكائنات الحيه الكبيرة والصـــغيرة في الحجم ويعتبر مدى تواجدها وإنتشـــارها في الأرض أحد الدلائل على درجة خصـــوبتها حيث تقوم هذه الكائنات بدور هام في تحليل المواد العضـــوية التي ينتج عنها انفراد العناصـــر الغذائية الهامة اللازمة لنمو النبات . ويمكن تقســـيم الكائنات الحية التي تعيش في الأرض الزراعية بعده طرق:

[1] تقسيم على حسب تبعيتها إلى المملكة النباتية والحيوانية :

يمكن تقســـيم الكائنات الحية التي تعيش في الأرض الزراعية إلى مجموعتين حســـب تبعيتها إلى المملكتين النباتية والحيوانية .

أ-كائنات تابعة للمملكة النباتية : **Plant kingdom**

وتشمل البكتريا والفطريات والطحالب .

ب- كائنات تابعة للمملكة الحيوانية : **Animal kingdom**

وتشـــمل الديدان الأرضـــية والديدان الطفيلية (البروتوزوا) والنيماتودا والقواقع و القوارض والحشـــرات والعناكب .

[2] تقسيم على حسب حجم الكائنات الحية :

يمكن تقسيم الكائنات التي تعيش في الأرض الزراعية إلى مجموعتين على حسب حجمها :

أ- كائنات حية كبيرة الحجم **Macro organisms**

وتشمل الكائنات الحية التالية :

1- الحيوانات القارضة : مثل الأرانب والفئران وهى تعمل على حفر وتنعيم الأرض الزراعية.

2- الديدان : وأهمها الديدان الأرضـية التي تقوم بعمل فراغات أثناء تحركها داخل الأرض مما يسـاعد ذلك على تصـريف الماء الزائد وتحسـين تهوية الأرض . وكذلك الديدان الثعبانية (النيماتودا) التي تصيب جذور النباتات مما يؤدى إلى قلة نمو النبات وانخفاض إنتاجيته.

3- القواقــــــع : توجد عدة أنواع من القواقع منتشــرة في الأرض الزراعية والمجارى المائية والكثير منها ينقل الأمراض للإنسان والحيوان وبعضها يهاجم ويتسلق النباتات مما يسبب أضراراً لنمو النباتات وللحيوانات التي تتغذى على تلك النباتات .

4- الحشرات : تتعدد الحشرات التي تعيش في الأرض منها ما هو ضار مثل دودة ورق القطن ودودة اللوز والنطاط والمن والتربس والنمل ومنها ما هو مفيد مثل نحل العسل .

5- العناكب : تتعدد العناكب التي تعيش في الأرض الزراعية منها يصـــيب النباتات مثل

العنكبوت الأحمر ومنها ما يصيب الحشرات مثل المفترسات .

ب- كائنات حية صغيرة الحجم **Micro organisms**

وهذه الكائنات حجمها صـــغير جداً لا ترى بالعين المجردة وتوجد بالملايين في الأرض الزراعية وتشمل

1- البروتوزوا : وهى حيوانـات وحيدة الخلية تزيد من المـادة العضـــويـة في الأرض وتقوم بالتغذية على البكتريا وهذا قد يكون مفيداً أو ضـــاراً على حســب نوع البكتريا التي تتغذى عليها.

2- الطحالب : توجد عدة أنواع من الطحالب وتســاعد علي زيادة المادة العضــوية بالأرض ، وتثبيت الأزوت الجوى (الطحالب المزرقة والخضراء) و زيادة نسبة الأكسجين في الأرض ومنها ماهو ضار مثل الطحالب المسببة لريم الارز

3-الفطريـات : وهى كائنات لا تحتوى على كلوروفيل وأثناء تحللها يفرز منها بعض الأحماض العضــوية التي تســاعد على تفتيت الصــخور وتحلل المواد العضــوية ونجد ان من هذه الفطريات ماهو ضار ويسبب الامراض الفطرية للنبات مثل الاصداء والتفحمات والتبقعات ومنها ماهو مفيد مثل فطر عيش الغراب الذي يســـتخدم في التغذية وكذلك فطريات الميكوريزا والترايكوديرما والتي تسـاعد علي مقاومة بعض الامراض البكترية والفطرية مثل عفن الجذور وذبول البادرات .

4- البكتريــــــا : وهى كائنات حيه وحيدة الخلية دقيقة جداً بعضــها يعيش في ظروف هوائية والبعض الآخر في ظروف لا هوائية ، وبعضــــها ذاتى التغذية والبعض الآخر غير ذاتى التغذية . وبعض أنواع البكتريا له دور مفيد في دورات النيتروجين والفوســـفور والكبريت مما يزيد من خصوبة الأرض والبعض الآخر يسبب الامراض البكتيرية للنبات .

5- البكتريوفاج (الفيروس): وهذا النوع من الكائنات غير منتشــــر بكثرة في الأرض الزراعية وخطورته تكمن في أنه يمكن أن يتغذى على البكتريا النافعة في الأرض ويفتك بها .

- ## أنواع الميكروبات المفيدة في الأرض الزراعية :

تتعدد أنواع الميكروبات المفيدة الموجودة في الأرض الزراعية حيث تلعب دوراً هاماً في زيادة خصــوبة الارض وخاصــة التي تدخل في دورات النتروجين والفوســفور والبوتاســيوم والكبريت والحديد

ومن اهم هذه الميكروبات المفيدة مايلي :

1- بكتريا تحلل البروتين *Chlosteridum*

2- بكتريا تحلل السليولوز والهيموسليولوز والبكتين *Bacillus amylobacter*

3- بكتريا تحلل النشا — *Bacillus subtilis*

4- بكتريا النشدرة — *Actinomicin*

5- بكتريا التأزت (الأكسدة) — *Nitrosomonas , Nitrobacter*

6- بكتريا عكس التأزت — *De-nitrification*

7- بكتريا تثبيت الأزوت الجوى التكافلية (العقد الجذرية) — *Rhizobium*

8- بكتريا تثبيت الأزوت الجوى المباشرة اللاتكافلية — *Azospirillum , Azotobacter*

9- البكتريا الميسرة للفوسفور — *Bacillus megaterium*

10- البكتريا الميسرة للبوتاسيوم — *Bacillus circulans*

11- بكتريا دورة الكبريت — *Thiobacillus*

12- بكتريا دورة الحديد — *Leptosprillium ferrooxidans*

13- فطر الميكوريزا — *Mycorrhiza*

14- الطحالب الخضراء المزرقة (الازولا) — *Blue green algae*

والجدول التالي يوضح أنواع البكتيريا المتخصصة في دورة النيتروجين وتاثير كل منها

م	نوع البكتيريا	تاثير البكتيريا
1	*Chlosteridum*	تحليل البقايا العضوية البروتينية (الناتجة من البقايا الحيوانية والنباتية) الي احماض امينية واميدات (ن يد2)
2	*Actinomicin*	نشدرة الأحماض الامينية والاميدات وتحويلها الي نشادر (ن يد3)
3	*Nitrosomonas*	أكسدة النشادر وتحويلها الي نيتريت (ن أ2)
4	*Nitrobacter*	أكسدة النيتريت وتحويلها الي نترات (ن أ3)
5	*Azotobacter*	تثبيت الازوت الجوى مباشرة في الارض
6	*Rhizobium*	تثبيت الازوت الجوى تكافليا في عقد تنمو علي جذور المحاصيل البقولية

رابط المحاضرة

https://www.youtube.com/watch?v=gSP7zPi1Ioc&list=PLqRk7vSaEQdE84w6uleund_veof8SIiZ3&index=6

الفصل السادس

الاهداف :

1- دراسة توزيع المحاصيل

2- دراسة العلاقة بين المحصول ومكوناته

3- دراسة كيفية تقدير كمية المحصول

أولا : توزيع المحاصيل Crop distribution

إن من حكمة الله عز وجل أن خلق المحاصيل تختلف فيما بينها في احتياجاتها البيئية (الجوية والارضية والحيوية) التي أشرنا إليها من قبل مما جعل هذه المحاصيل تكاد تكون منتشرة في معظم مناطق العالم و بمعني اخر يمكن ان نقول ان اختلاف الظروف البيئية هي التي تتحكم في توزيع المحاصيل في العالم ، حيث نجد أن بعض المحاصيل تنجح زراعتها في المناطق الحارة والبعض الآخر ينجح في المناطق المعتدلة والبعض الثالث ينجح في المناطق الباردة . وهناك من المحاصيل تحتاج إلى نهار طويل وأخرى تحتاج إلى نهار قصير . وهناك أيضا من المحاصيل ما ينجح في الأراضى الخصبة والبعض الآخر ينجح في الأراضى الفقيرة (الملحية أو الرملية) . وهكذا نجد أن الله عز وجل لم يحرم بنى البشر في أى مكان من الأرض من تواجد بعض من هذه المحاصيل في مناطق معيشته لكي يوفر له ما يلزمه من مقومات الحياة الضرورية حتي يستطيع الانسان ان يعمر الأرض في اى مكان

- **اهمية معرفة توزيع المحاصيل في مناطق زراعتها :**

1- معرفة مناطق انتشار المحاصيل والظروف البيئية الجوية والارضية المناسبة لنموها وزراعتها .
2- معرفة مراكز انتاج وتجمع المحاصيل والاسواق العالمية والعربية الخاصة بالتعامل مع تلك المحاصيل
3- امكانية الحصول علي تراكيب وراثية جديدة لبعض المحاصيل المنتشرة في هذه المناطق والتي تحتوى علي بعض الصفات المتميزة مثل زيادة كمية المحصول وارتفاع الجودة والمقاومة للأمراض والحشرات والظروف البيئية غير المناسبة وغيرها من الصفات التي لا تتوافر في الاصناف المحلية حيث تستخدم هذه التراكيب الوراثية الجديدة اما بزراعتها مباشرة او بتهجينها مع الاصناف المحلية لاكسابها هذه الصفات المتميزة

وفيمايلي ملخص لتوزيع اهم المحاصيل الحقلية في العالم والوطن العربى وجمهورية مصر العربية موضحا فيه اهم المناطق التي تزرع فيها هذه المحاصيل

[1] توزيع المحاصيل الحقلية الرئيسية في العالم

الجدول التالي يوضـــح المســـاحة المنزرعة وكمية الانتاج الكلي واهم الدول العالمية المنتجة لبعض المحاصيل الحقلية الهامة

المحصول	المساحة المنزرعة (هكتار)	كمية الانتاج الكلي (طن)	أهم الدول العالمية المنتجة
محاصيل الحبوب			
القمح	220.107.551	749.460.077	الصين-الهند-أمريكا-فرنسا-روسيا-استراليا
الشعير	46.923.218	141.277.993	روسيا-فرنسا-المانيا-استراليا-كندا-تركيا
الأرز	159.807.722	740.961.445	الصين-الهند-اندونيسيا-بنجلاديش-فيتنام-الفلبين
الذرة الشامية	187.959.116	1.060.107.470	امريكا-الصين-البرازيل-الهند-المكسيك-الارجنتين
الذرة الرفيعة	44.771.056	63.930.558	نيجيريا-امريكا-الهند-الارجنتين-اثيوبيا-استراليا
محاصيل البقول			
الفول البلدى	2.403.746	4.459.655	الصين-اثيوبيا-استراليا-فرنسا-انجلترا-المغرب
العدس	5.481.120	6.315.858	كندا-الهند-استراليا-تركيا-امريكا-نيبال-اثيوبيا
الحمص	12.650.078	12.092.950	الهند-استراليا-تركيا-ميانمار-اثيوبيا-ايران
الترمس	987.208	1.284.843	استراليا-بولندا-شيلي-روسيا-جنوب افريقيا-بيرو
محاصيل الزيت			
فول الصويا	121.532.432	334.894.085	امريكا-البرازيل-الارجنتين-الهند-الصين-كندا
الفول السودانى	27.660.802	43.982.066	الصين-الهند-نيجيريا-امريكا-ميانمار-اندونيسيا
السمسم	10.576.563	6.111.548	ميانمار-الهند-الصين-تنزانيا-اوغندا-اثيوبيا
عباد الشمس	26.205.337	47.345.036	روسيا-الارجنتين-الصين-فرنسا-رومانيا-بلغاريا
محاصيل الألياف			
القطن	30.206.843	65.391.535	الصين-الهند-امريكا-باكستان-البرازيل-اوزبكستان
محاصيل السكر			
قصب السكر	26.774.304	1.890.661.751	البرازيل-الهند-الصين-تايلاند-باكستان-المكسيك
بنجر السكر	4.564.868	277.230.790	روسيا-فرنسا-امريكا-المانيا-اوكرانيا-تركيا-بولندا

عن منظمة الفاو للاغذية والزراعة – الامم المتحدة لسنة 2017

[2] توزيع المحاصيل الحقلية الرئيسية في الوطن العربي

الجدول التالي يوضـــح المســـاحة المنزرعة وكمية الانتاج الكلي واهم الدول العربية المنتجة لبعض المحاصيل الحقلية الهامة

المحصول	المساحة المنزرعة (هكتار)	كمية الانتاج الكلي (طن)	أهم الدول العربية المنتجة
محاصيل الحبوب			
القمح	11.787.670	27.629.880	مصر – المغرب – سوريا – الجزائر – العراق – تونس
الشعير	8.664.000	9.058.000	المغرب – العراق – الجزائر – سوريا– تونس – مصر
الأرز	844.760	6.194.790	مصـــر – العراق – موريتانيا – المغرب – الســـودان – الصومال
الذرة الشامية	1.496.840	7.157.680	مصـــر – العراق – ســـوريا – الســـعودية – المغرب – الصومال
الذرة الرفيعة والدخن	12.057.330	4.164.550	السـودان – مصـر – اليمن – السـعودية – الصـومال – العراق
محاصيل البقول			
الفول البلدى	403.410	524.510	مصر – السودان – المغرب – تونس – سوريا – الجزائر
العدس	178.550	121.290	سوريا – المغرب – اليمن – لبنان – تونس – الجزائر
الحمص	16.273	146.000	المغرب – سوريا – السودان – الجزائر – تونس – مصر
محاصيل الزيت			
فول الصويا	14.420	47.030	مصر – سوريا – المغرب – العراق
الفول السودانى	2.128.530	1.251.350	السودان – مصر – المغرب – ليبيا – سوريا – الصومال – العراق
السمسم	1.363.000	394.860	السودان – الصومال – مصر – اليمن – العراق
زهرة الشمس	149.210	125.610	السودان – المغرب – مصر – سوريا – تونس – العراق
محاصيل الألياف			
القطن	372.170	951.080	سوريا – مصر – السودان – اليمن – العراق
محاصيل السكر			
قصب السكر	109.790	22.753.730	مصر – المغرب – السودان – الصومال
بنجر السكر	298.460	15.384.930	مصر – المغرب – سوريا – لبنان – العراق
محاصيل العلف الاخضر			
محاصيل متنوعة	2.381.540		مصـــر – المغرب –اليمن – الســـعودية – الجزائر – السودان

عن الكتاب السنوى للإحصائيات الزراعية العربية– المنظمة العربية للتنمية الزراعية– الخرطوم2016– المجلد36

[3] **توزيع المحاصيل الحقلية على محافظات جمهورية مصر العربية**

المحصول	المساحة المنزرعة بالفدان	كمية الانتاج الكلي بالطن	أهم المحافظات المنتجة
محاصيل الحبـوب			
القمح	3.468.864	9.608.000	الشرقية ـ الدقهلية ـ البحيرة ـ كفر الشيخ ـ النوبارية
الشعير	62.194	101.000	مطروح ـ الشرقية ـ الوادى الجديد ـ بورسعيد ـ شمال سيناء
الأرز	1.215.830	4.818.000	الدقهلية ـ الشرقية ـ كفر الشيخ ـ البحيرة ـ الغربية
الذرة الشامية	2.525.170	7.803.000	المنيا ـ الشرقية ـ المنوفية ـ البحيرة ـ بنى سويف
الذرة الرفيعة	357.470	720.000	أسيوط ـ سوهاج ـ قنا ـ الفيوم ـ المنيا
محاصيل البقول			
الفول البلدى	87.581	120.000	البحيرة ـ كفر الشيخ ـ الدقهلية ـ الشرقية ـ الاسكندرية
العدس	1.457	1000	أسيوط ـ الشرقية ـ شمال سيناء ـ قنا ـ الدقهلية
الترمس	794	1000	الشرقية ـ الاسماعيلية ـ أسيوط ـ المنيا ـ سوهاج
الحلبة	4.653	5000	المنيا ـ الفيوم ـ قنا ـ أسيوط ـ سوهاج
الحمص	1.267	1000	أسيوط ـ المنيا ـ البحيرة ـ بنى سويف ـ سوهاج
محاصيل الزيـت			
فول الصويا	33.974	47.000	المنيا ـ بنى سويف ـ المنوفية ـ أسيوط ـ الوادى الجديد
الفول السودانى	143.055	197.000	النوبارية ـ الاسماعيلية ـ الشرقية ـ المنيا ـ الوادى الجديد
السمسم	87.133	50.000	النوبارية ـ المنيا ـ الاسماعيلية ـ قنا ـ الفيوم
عباد الشمس	15.825	22.000	الفيوم ـ البحيرة ـ أسيوط ـ المنيا ـ بنى سويف
محاصيل الأليـاف			
القطن	240.866	160.000	كفر الشيخ ـ البحيرة ـ الدقهلية ـ الشرقية ـ بنى سويف
الكتـان	7.445	32.000 ألياف 5.000 بذرة	الدقهلية ـ الغربية ـ الشرقية ـ كفر الشيخ ـ دمياط
محاصيل السكر			
قصب السكر	328.116	15.903.000	قنا ـ الأقصر ـ أسوان ـ المنيا ـ سوهاج
بنجر السكر	554.941	11.983.000	كفر الشيخ ـ الدقهلية ـ الشرقية ـ الغربية ـ الفيوم ـ البحيرة
محاصيل العلـف الاخضر			
البرسيم المصري	- تحريش 228.061 - مستديم 1.297.898	29.290 علف 39.071.000 علف 28.000 بذور	الشرقية ـ البحيرة ـ الدقهلية ـ كفر الشيخ ـ المنوفية
البرسيم الحجازى	71.956	3.039.000 علف 17.500 بذور	الوادى الجديد ـ أسوان ـ النوبارية ـ الاسماعيلية ـ مطروح

عن النشرة السنوية لاحصاء المساحات المحصولية والانتاج النباتي (الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء 2017)

ثانيا : العلاقة بين المحصول ومكوناته Yield and yield components

يعتبر المحصول محصلة بعض العمليات الفسيولوجية التى تجرى بداخل النبات أثناء فترة نموه والتى ترتبط ارتباط وثيقاً بكفاءة انتاجيته ومن أهم هذه العمليات ما يلى:

[1] التمثيل الضوئى :

هى العملية التى تقوم بها النباتات الخضـــراء والتى يتم فيها تثبيت الطاقة الضـــوئية وتحويلها إلى طاقة كيماوية مســـتخدمة فى ذلك ثانى أكســـيد الكربون والماء وفى نهاية هذه العملية تتكون المواد الكربوايدراتية داخل النبات والتى منها تتكون معظم المركبات العضـــوية الأخرى مثل النشا والسليولوز والسكر والزيت كما اوضحنا ذلك سابقا في الباب الثاني .

[2] التنفس :

يتم فى هذه العملية أكسده المواد الكربوايدراتية التي تكونت من عملية التمثيل الضوئى حيث تنطلق منها طاقة تسـتخدم في تكوين الأحماض العضـوية والدهنية والأمينية وغيرها التى تدخل فى تكوين البروتينات والدهون بالنبات وكذلك تســـتخدم في الوظائف الحيوية المختلفة داخل النبات مثل امتصــاص الماء والعناصــر الغذائية بواســطة جذور النبات وكذلك اســتطالة وانقسام الخلايا .

[3] انتقال المواد الغذائية :

يتم انتقال ناتجات عمليتى التمثيل الضـــوئى والتنفس من الأجزاء المختلفة من النبات إلى أعضاء التخزين به والتى تختلف باختلاف أنواع المحاصيل مثل :

أ-البــــذور : كما فى محاصيل الفول البلدى والعدس والحلبة والحمص والترمس وفول الصويا والكتان والفول السودانى والسمسم .

ب-الثمار : كما فى محاصـــيل القمح والشـــعير والذرة الشـــامية والذرة الرفيعة والأرز وزهرة الشمس والقرطم .

ج- الجذور : كما فى بنجر السكروبنجر العلف .

د-السيقان : كما فى قصب السكر.

هـــ- المجموع الخضرى : كما في محاصيل العلف الأخضر مثل البرسيم المصرى والبرسيم الحجازى والذرة السكرية والدراوة

ولذلك وجب علينا معرفة أعضاء التخزين لكل محصول على حدة والتى يطلق عليها اسم وعاء المحصـول أو مكونات المحصـول وذلك لأهميتها فى تحديد الناتج النهائى لكل محصـول والتي تتاثر تاثرا كبيرا بالظروف البيئية المحيطة بالنبات ولذلك وجب معرفة مكونات المحصول لبعض

المحاصيل لأهمية ذلك فى تحديد المحصول النهائى .

تقدير كمية المحصول ومكوناته لبعض المحاصيل الحقلية :

أولا : مكونات محصول الفدان

تعتبر المعادلة التالية هي المعادلة العامة لتقدير محصول الفدان للمحاصيل الحقلية وذلك عن طريق معرفة مكونات محصول الفدان علي النحو التالي

1- محصول الفدان لمعظم المحاصيل = عدد النباتات / فدان × محصول النبات

2- محصول الفدان لمحاصيل الحبوب الكثيفة = عدد السنابل / فدان × محصول السنبلة

وتختلف عدد النباتات أو السنابل للفدان من محصول لاخر وذلك علي حسب العدد الامثل لكل محصول كما هو مذكر سابقا في الدروس العملية

ثانيا : مكونات محصول النبات الفردى

تختلف مكونات محصــول النبات الفردى من محصــول لاخر وذلك حســب تركيبه المورفولوجي واجزاء نباتاته

والجدول التالي يوضح مكونات محصول النبات الفردى لبعض المحاصيل الحقلية

المحصول	مكونات محصول النبات الفردى
القطن	عدد اللوز / نبات × وزن اللوزة
الذرة الشامية	عدد الكيزان/نبات × محصول الكوز (عدد الحبوب/كوز × وزن الحبة)
زهرة الشمس والقرطم	عدد الأقراص/نبات × وزن القرص (عدد البذور/قرص × وزن البذرة)
الكتان و السمسم	عدد الكبسولات/نبات × وزن الكبسولة (عدد البذور/كبسولة × وزن البذرة)
بنجر السكر وبنجرالعلف	وزن الجذر / نبات + وزن العرش / نبات
المحاصيل البقولية	عدد القرون/نبات × وزن القرن (عدد البذور/القرن × وزن البذرة)
محاصيل الحبوب	عدد السنابل / نبات × وزن السنبلة (عدد الحبوب/سنبلة × وزن الحبة)

والجدول التالي يوضح متوسط قيم مكونات محصول النبات الفردى لبعض المحاصيل الحقلية

المحصول	متوسط مكونات محصول النبات الفردى		
	عدد الثمار / نبات	عدد البذور / ثمرة	وزن 100 بذرة (جم)
فول الصويا	50-40 قرن	3-2	17-15
الفول السودانى	30-25 قرن	3-2	60-50
الفول البلدى	20-15 قرن	4-3	65-55
الترمس	15-10 قرن	4-3	35-30
الحمص	40-35 قرن	1	15-14
العدس	20-15 قرن	2-1	3-2.5
الكتان	15-10 كبسولة	10-7	1-0.7
السمسم	80-70 كبسولة	45-40	0.35-0.30
المحصول	عدد النورات /نبات	عدد الثمار / نورة	وزن 100 حبة (جم)
الذرة الشامية	2-1 كوز	600-500 حبة	35-30
زهرة الشمس	1 قرص	1000-800 ثمرة	8-6
القرطم	40-30 قرص	20-15 ثمرة	5-4
البرسيم المصرى	20 نورة	50 بذرة	0.27
المحصول	عدد الثمار / نبات	وزن الثمرة (جم)	وزن 100 بذرة (جم)
القطن	20-10 لوزة	2.5-2	10-9
المحصول	عدد الحبوب /سنبلة	وزن 100 حبة (جم)	
القمح	70-60	5-4.5	
الشعير	55-45	4.5-4	
الأرز	110-100	3-2.5	
المحصول	وزن العرش/ نبات (كجم)	وزن الجذر/نبات (كجم)	
بنجر السكر	0.30-0.25	1-0.75	
بنجر العلف	0.40-0.30	1.50-1	

والجدول التالى يوضح أهم محاصيل الحقل المنزرعة بجمهورية مصر العربية موضحا به :

1- كمية التقاوى اللازمة لزراعة /فدان 2- ميعاد الزراعة المناسب 3- ميعاد الحصاد المناسب

4- متوسط محصول الفدان من الناتج الرئيسى (بذور أو حبوب أو علف) والناتج الثانوى (حطب أو تبن أو قش)

5- وزن وحدة قياس المحصول سواء كانت وحدة قياس بالوزن (كجم أو طن) أو وحدة قياس بالحجم (أردب أو قنطار) وذلك على حسب المحصول المنزرع .

أهم محاصيل الحقل التى تزرع فى جمهورية مصر العربية

المحصول	كمية التقاوى (بالكجم)	ميعاد الزراعة	ميعاد الحصاد	متوسط محصول الفدان: المحصول الرئيسى	متوسط محصول الفدان: المحصول الثانوى	وزن وحدة قياس المحصول (كجم)
محاصيل الألياف:						
- القطن	30-25	مارس – ابريل	اكتوبر – نوفمبر	6-7 قنطار قطن زهر	7-8 حمل حطب	القنطار=157.5
- الكتان	70-60	اكتوبر – نوفمبر	ابريل – مايو	2.5-3طن ألياف	4 أردب بذرة	الأردب = 120
- التيل	10	ابريل – مايو	سبتمبر – اكتوبر	1-2 طن ألياف	250 كجم بذرة	
محاصيل الحبوب:						
- الذرة الشامية	20-15	مايو – يونيو	سبتمبر – اكتوبر	20-25 أردب	8-9 حمل حطب	أردب الحبوب=140 أردب الكيزان= 175
- القمح	60-50	اكتوبر – نوفمبر	مايو – يونيو	15-18 أردب	9-11 حمل تبن	الأردب = 150
- الأرز	60-50	مايو	اكتوبر- نوفمبر	8-10 أردب	6-7 حمل قش	الأردب = 300
- الذرة الرفيعة	15-10	مايو – يونيو	اكتوبر- نوفمبر	12-15 أردب	7-9 حمل حطب	الأردب = 140
- الشعير	50-40	اكتوبر – نوفمبر	ابريل – مايو	6-10 أردب	5.5-8 حمل تبن	الأردب = 120
محاصيل البقول:						
- الفول البلدى	60-50	اكتوبر – نوفمبر	ابريل – مايو	7-8 أردب	5-6 حمل تبن	الأردب = 155
- الترمس	50-40	اكتوبر – نوفمبر	ابريل – مايو	4-5 أردب	3-4 حمل تبن	الأردب = 150
- الحمص	50-40	اكتوبر – نوفمبر	ابريل – مايو	4-5 أردب	4-5 حمل تبن	الأردب = 150
- العدس	50-40	اكتوبر – نوفمبر	ابريل – مايو	4-5 أردب	3.5-4.5 حمل تبن	الأردب = 160
- الحلبة	50-40	اكتوبر – نوفمبر	ابريل – مايو	4-5 أردب	3-4 حمل تبن	الأردب = 155
محاصيل الزيت :						
- فول الصويا	40-30	ابريل – مايو	سبتمبر- اكتوبر	1 -1.25 طن	6-7 حمل تبن	
- الفول السودانى	50-40	ابريل – مايو	اكتوبر – نوفمبر	15-17 أردب ثمار	4-5 حمل تبن	أردب الثمار=75
- السمسم	5-4	ابريل – مايو	سبتمبر- اكتوبر	4-5 أردب	5- 5.5حمل حطب	الأردب = 120
- عباد الشمس	10	مايو . يونيو	اغسطس-سبتمبر	0.75- 1 طن	8-10 حمل حطب	
- القرطم	10	اكتوبر – نوفمبر	مايو – يونيو	5-7 أردب	10-14 حمل حطب	الأردب = 113
محاصيل السكر						
- قصب السكر	5-6طن سيقان	يناير – مارس	نوفمبر-ديسمبر	50 طن سيقان		
- بنجر السكر	5-4	اغسطس- نوفمبر	مارس – مايو	20طن جذور	5-8 طن عرش	
محاصيل العلف:			عدد الحشات			
- البرسيم المصرى	30-20	اكتوبر – نوفمبر	تحريش 1-2 حشة	5-12 طن		
			مستديم 3-4 حشة	25-40 طن	1-1.5أردب بذرة	الأردب = 157
-البرسيم الحجازى	20-15	اكتوبر – نوفمبر	7-9 حشة	35-45 طن	1-1.5أردب بذرة	الأردب = 162
- الدراوة	25-20	مايو – يونيو	1 حشة	10-15 طن	-	
- سورجم	15-10	مايو – يونيو	3 حشة	35-45 طن	-	

الطن = 1000 كجم

حمل الحطب أو القش أو التبن = 250 كجم

رابط المحاضرة

https://www.youtube.com/watch?v=gSP7zPi1Ioc&list=PLqRk7vSaEQdE84w6uleund_veof8SIiZ3&index=6

الفصل السابع

مجالات زيادة إنتاجية المحاصيل الحقلية في مصر

الاهداف :

دراسة المجالات التي يمكن اتباعها لزيادة إنتاجية المحاصيل الحقلية في مصر وهى

1- مجال التوسع الافقي

2- مجال التوسع الرأسي

مجالات زيادة إنتاجية المحاصيل الحقلية في مصر

تولى الدولة اهتماماً كبيراً لزيادة إنتاج المحاصيل لمواجهة الاحتياجات المتزايدة لها يوماً بعد يوم ويمكن تحقيق ذلك إما بزيادة مساحة الرقعة الزراعية وهو ما يطلق عليه بالتوسع الأفقى أو بزيادة محصول وحدة المساحة وهو ما يطلق عليه بالتوسع الرأسى .

أولا – مجال التوسع الأفقى (زيادة المساحة المنزرعة)

يمكن زيادة المساحة المنزرعة في مصر عن طريق :

1- استصلاح واستزراع الأراضى الملحية والقلوية الموجودة في شمال الدلتا وخاصة في محافظات البحيرة . كفر الشيخ . دمياط . بورسعيد .

2- استصلاح واستزراع الأراضى الرملية المجاورة للدلتا والوادى في الصحراء الغربية والشرقية وسيناء والساحل الشمالى الغربى .

3- إعادة زراعة الأراضى البور المهملة داخل المحافظات .

ثانيا- مجال التوسع الرأسى (زيادة إنتاجية وحدة المساحة)

يمكن زيادة إنتاجية وحدة المساحة من خلال اتباع الوسائل الاتية :

[1] اختيار المحاصيل والعمليات الزراعية المناسبة للظروف البيئية المتاحة .

أ – اختيار المحصول المناسب للأرض

ب – اختيار المحصول المناسب لدرجة الحرارة

ج- اختيار ميعاد الزراعة المناسب للاحتياجات الجوية للمحصول

د- اختيار طريقة الزراعة المناسبة لنوع الارض

هـ – اختيار طريقة الزراعة المناسبة للمحصول

و – اختيار طريقة الرى المناسبة للأرض

[2] تحسين الظروف البيئية لكى تلائم نمو المحاصيل المراد زراعتها .

أ – تحسين خواص الأرض الطبيعية

ب – تحسين خواص الأرض الكيماوية

ج – العناية بعمليات الخدمة قبل الزراعة

د- العناية بعمليات الخدمة بعد الزراعة

هـ – زراعة العدد الأمثل للنباتات في وحدة المساحة

و- زراعة تقاوى نظيفة منتقاة

[3] استنباط أصناف جديدة متميزة .

[4] اتباع التكثيف الزراعي وذلك عن طريق :

أ – زراعة محصولين متتاليين في السنة الزراعية .

ب- زراعة محصولين متتاليين في الموسم الزراعى الواحد .

ج – زراعة محصولين متتاليين في نفس الأرض وفى نفس الوقت (التحميل) .

[5] اتباع دورة زراعية مناسبة

وفيما يلي سنتناول دراسة هذه الوسائل التي يمكن اتباعها لزيادة انتاجية وحدة المساحة بالتفصيل كما يلي :

[1] الاستفادة من الظروف البيئية المتاحة :

يمكن اســتثمار واســتغلال الظروف البيئية المتاحة في مناطق الزراعة المختلفة كما هي بدون اجراء اى تعديل او تحســين لها وذلك عن طريق اختيار ماينــاســب هذه الظروف البيئية من محاصيل وطرق زراعة وميعاد زراعة وطرق رى وذلك بإتباع مايلي :

أ-اختيار المحصول المناسب للأرض .

تختلف المحاصــيل في مدى نجاح زراعتها تبعا لنوع الارض المنزرعة والجدول التالى يوضح أهم المحاصيل التي يتم زراعتها في الأراضى المختلفة

نوع الأرض	طينية	رملية وخفيفة	ملحية أو قلوية	خصبة
المحاصيل المناسبة والملائمة	الأرز ، قطن	الفول السودانى ، سمسم ، زهرة الشمس	بنجر السكر ، بنجر العلف ، برسيم مصرى ، شعير	ذرة شامية ، فول صويا ، فول بلدى ، قصب سكر

ب-اختيار المحصول المناسب لدرجة الحرارة :

تختلف المحاصيل فيما بينها في احتياجاتها الحرارية وذلك علي النحو التالي :

1- محاصيل تحتاج الي درجات حرارة عالية : قصب السكر – الذرة الرفيعة – الارز – القطن . الفول السوداني – السمسم

2- محاصــيل تحتاج الي درجات حرارة معتدلة : الذرة الشــامية – القمح – الشــعير – الفول البلدى – العدس – الحمص– الترمس – البرسيم – زهرة الشمس

3- محاصيل تحتاج الي درجات حرارة منخفضـة : القمح الشتوى – بعض محاصيل العلف الاخضر الشتوية

ج- اختيار ميعاد الزراعة المناسب للاحتياجات الجوية للمحصول :

يتم تحديد ميعاد زراعة المحاصيل تبعا لاحتياجاتها الجوية (الحرارية والضوئية) وذلك علي النحو التالي:

1ــــ في الموسـم الشـتوى يتم زراعة المحاصـيل التي تحتاج إلى درجة حرارة منخفضـة وفترة اضـاءة قصـيرة أثناء فترة النمو الخضرى ثم تحتاج بعد ذلك إلى درجة حرارة متوسـطة وفترة إضاءة طويلة أثناء فترة النمو الزهرى والثمرى مثل القمح . الشعير . الفول البلدى . العدس .

الحلبة . الحمص . الترمس . الكتان وهى ما نطلق عليها ايضا بمحاصيل النهار الطويل .

2ـ في الموسم الصيفى يتم زراعة المحاصيل التي تحتاج إلى درجة حرارة معتدلة وفترة إضاءة طويلة أثناء فترة النمو الخضـــرى ثم تحتاج بعد ذلك إلى درجة حرارة مرتفعة وفترة إضـــاءة قصيرة أثناء فترة النمو الزهرى والثمرى مثل الذرة الشامية – فول الصويا – زهرة الشمس . الأرز . الفول السودانى وهى ما نطلق عليها ايضا بمحاصيل النهار القصير .

د- اختيار طريقة الزراعة المناسبة للأرض :

1. يفضل استخدام طريقة الزراعة العفير عند زراعة الأرض الخفيفة (زراعة التقاوى ثم الرى).
2. يفضل استخدام طريقة الزراعة الحراتى عند زراعة الأراضى الثقيلة (الرى ثم زراعة التقاوى)
3ـ يفضل استخدام طريقة الزراعة الحراتى أو طريقة الرى المزدوج عند زراعة الأراضى الموبؤة بالحشائش (الرى ثم زراعة التقاوى ثم الرى).

هـ- اختيار طريقة الزراعة المناسبة للمحصول :

1ـ يتم اختيار طريقة الزراعة الكثيفة عند زراعة المحاصيل صغيرة الحجم مثل القمح والشعير والكتان والعدس والحلبة وذلك باستخدام طريقة البدار أو التسطير

2ــــ يتم اختيار طريقة الزراعة على خطوط أو في جور متباعدة في أحواض علي مســافات واسـعة عند زراعة المحاصـيل كبيرة الحجم مثل القطن ، فول الصـويا ، الفول البلدى، زهرة الشمس، الذرة الشامية ، قصب السكر

3ــــ اختيار طريقة الزراعة بالشـتل لزراعة المحاصـيل التي لها القدرة على تجديد الجذور المقطوعة وتكوين جذور جديدة مثل الأرز .

و – اختيار طريقة الرى المناسبة للأرض :

1ــــ يفضل استخدام طريقة الرى بالرش أو الرى الرذاذى أو الرى بالتنقيط في حالة الاراضـي الرملية المستوية أو غير المستوية.

2. يستخدم الرى السطحى في رى الاراضي الطينية المستوية وذلك في حالة وفرة مياه الرى.

[2] تحسين الظروف البيئية لكى تلائم نمو المحاصيل :

يمكن تحســين الظروف البيئية لكى تلائم نمو المحاصــيل المراد زراعتها وذلك بإتباع الطرق التالية

أ- تحســين خواص الأرض الطبيعية : عن طريق عمل شـبكة مصـــارف ، إضـــافة المادة العضوية، بهدف تحسين قوام وبناء وهواء وحرارة الأرض .

ب- تحسين خواص الأرض الكيماوية : عن طريق التخلص من الأملاح بالرى والصرف لتحسين الاراضي الملحية وكذلك بإضافة المركبات الكيماوية حامضية التأثير لتحسين خواص الأراضى

القلوية مثل كبريتات الكالسيوم و سوبر فوسفات الكالسيوم وحمض الفوسفوريك وحمض النيتريك.

ج- الاهتمام بعمليات الخدمة قبل الزراعة لإعداد مهد مناسب قبل زراعة التقاوى مثل عمليات الحرث ، التزحيف ، التسوية ، التخطيط ، التقسيم وذلك على حسب نوع المحصول والارض المنزرعة

د- الاهتمام بعمليات الخدمة بعد الزراعة (بعد ظهور البادرات) مثل عمليات الخف ، الترقيع ، مقاومة الحشائش ، التسميد ، الرى , مقاومة الآفات ، الحصاد ، الدراس ، التخزين .

هـ- استخدام تقاوى نظيفة منتقاة : يجب استخدام تقاوى نظيفة خالية من البذور الضامرة والمكسورة وكذلك الخالية من بذور الحشائش والأمراض والحشرات لاعطاء أعلي نسبة انبات وذلك بهدف الحصول علي العدد الامثل للنباتات لكل محصول.

و- زراعة العدد الأمثل للنباتات في وحدة المساحة والتي تختلف باختلاف المحاصيل كما يلي :

1- المحاصيل صغيرة الحجم والطول مثل القمح والشعير والأرز والكتان والبرسيم والعدس والحلبة يتم التحكم في عدد نباتاتها الامثل عن طريق زيادة او تقليل كمية التقاوى أو المسافة بين سطور الزراعة (في حالة استخدام آله التسطير في الزراعة الالية) ويقدر العدد الامثل لهذه المحاصيل بحوالى 300-400 نبات/م^2 او (سنبلة) / م^2

2- المحاصيل كبيرة الحجم يتم التحكم في عدد نباتاتها الامثل عن طريق التحكم فى عرض الخط ، المسافة بين الجور ، عدد النباتات في الجورة ، عدد الريش المنزرعة وعموما يمكن زيادة عدد النباتات لهذه المحاصيل عن طريق زيادة عدد النباتات في الجورة و عدد الريش المنزرعة في الخط الواحد مع تقليل عرض الخط و المسافة بين الجور

هذا وقد اوضحنا سابقا في الباب الثالث متوسط العدد الامثل للنباتات وكمية التقاوى لبعض المحاصيل الحقلية الهامة

[3] تحسين واستنباط أصناف جديدة متميزة :

يمكن زيادة إنتاجية وحدة المساحة من المحاصيل وذلك عن طريق استنباط أصناف جديدة محسنة عالية الانتاج وعالية الجودة ومقاومة للأمراض والحشرات وتتحمل الظروف غير الملائمة مثل ارتفاع درجة الحرارة والملوحة والقلوية والجفاف وذلك عن طريق إتباع طرق التربية المختلفة مثل الاستيراد , الانتخاب , التهجين , الطفرات , زراعة الأنسجة , الهندسة الوراثية (نقل الجينات). مع ضرورة زراعة تلك الاصناف الجديدة المحسنة بدلاً من الأصناف القديمة وذلك لزيادة إنتاجية وحدة المساحة .

[4] استخدام التكثيف الزراعي (Agricultural Intensive)

يمكن زيادة انتاجية وحدة المساحة باتباع طرق التكثيف الزراعي التالية :

أ- زراعة محصولين متتاليين في السنة الزراعية وذلك عن طريق زراعة محصول شتوى يعقبه محصول صيفى (محصول شتوى ثم محصول صيفى) .

ب- زراعة محصولين متتاليين في الموسم الزراعى الواحد وذلك عن طريق زراعة محصول صيفى مبكر يعقبه محصـــول صـــيفى متأخر وفى هذه الحالة تكون الأرض قد تم زراعتها بثلاث محاصيل متتالية

(محصول شتوى يليه محصول صيفى مبكر ثم محصول صيفي متأخر)

ج- اتباع نظام التحميل (Intercropping) اى زراعة محصـــولين في نفس الوقت وفى نفس الأرض ، ويمكن تنفيذ تحميل المحاصيل بعده طرق مختلفة وهي:

1- التحميل المختلط Mixed intercropping : ويســـتخدم هذا النوع من التحميل عند زراعة مخاليط الأعلاف وفيه يتم زراعة التقاوى إما مخلوطة بطريقة البدار أو بطريقة الســـطور المتبادلة .

2- التحميل في خطوط Row intercropping : ويستخدم هذا النوع عند زراعة المحاصيل كبيرة الحجم والتى تزرع في خطوط ويمكن تنفيذه بعده طرق أهمها :

أ . الزراعة على نفس الخط (ريشة : ريشة) On the same row

ب . الزراعة على خطوط متبادلة (خط : خط) Alternative row

3- التحميل في شـرائح Strip intercropping ، ويتم زراعة كل محصـول في أكثر من 3 خطوط بالتبادل مع المحصول الآخر .

4- التحميل المتعاقب Relay intercropping ، وفيه يتم زراعة المحصـــول المحمل في نهاية فترة حياة المحصـول الرئيسـى بحوالى شـهر حيث يتم حصـاد المحصـول الرئيسـى أولا ويترك المحصـول المحمل في الأرض حتى يتم نضـجه وحصـاده ومن أمثلة التحميل المتعاقب الناجح تحميل محصول البرسيم مع الأرز والبرسيم مع الذرة الشامية و البصل مع القطن وفول الصويا مع الذرة الشامية .

- **شروط نجاح تحميل المحاصيل**

يشترط لنجاح تحميل أى محصولين معا أن يتوفر فيهما بعض الشروط الآتية :

1- اختلاف المحصـولين في احتياجاتها الضـوئية والغذائية بحيث لا يتم التنافس فيما بينهما على تلك العناصر .

2- اختلاف المحصولين في طبيعة نموهما وحجم كل من مجموعهما الخضرى والجذرى .

3- اختلاف المحصولين في ميعاد حصادهما بحيث لا يتم حصاد المحصولين في وقت واحد.

4- أن لا يفرز أى من المحصولين مواد سامة (أليلوباثية) تضر بنمو المحصول الآخر.

[5] اتباع الدورة الزراعية (Agriculture rotation):

تعرف الدورة الزراعية علي انها نظام ترتيب وتعاقب المحاصـــيل في مســـاحة معينة من الارض خلال فترة زمنية محددة بحيث لايتم تكرار زراعة محصـول واحد في نفس الارض خلال فترة زمنية محددة حســـب نوع الدورة ، وهناك عدة انواع من الدورات الزراعية يمكن تنفيذها تبعا لنوع الاراضي ومدة بقاء المحصول في الارض فهناك دورات خاصة بالاراضي الخصبة و دورات خاصة بالاراضي الملحية وبالاراضي الرملية حديثة الاستصلاح .

- **فوائد الدورة الزراعية :**

1- المحافظة علي خصوبة الارض :

لوحظ ان تكرار زراعة محصـــول واحد في نفس الارض ســـنة بعد اخرى يعرضـــها لفقد عناصـــرها الغذائية مما يؤدى دائما الي انخفاض في كمية المحصـــول بينما زراعة عدة محاصـــيل مختلفة متعاقبة في دورة زراعية تؤدى الي زيادة انتاجية تلك المحاصـــيل وتحسين جودتها ولذلك ينصح بزراعة المحاصيل البقولية بالتبادل مع المحاصيل النجيلية لان بقايا المحاصـيل البقولية تسـاعد علي زيادة المادة العضـوية والعناصـر الغذائية في الارض كما ان جذور هذه المحاصـــيل تكون متعمقة تعمل بعد تحللها علي وجود فجوات بالتربة تســـاعد علي تحســـين بناء الارض وتهويتها و تحســـين قدرتها علي الاحتفاظ بالعناصر الغذائية.

2- استفادة المحاصيل من العناصر السمادية الموزعة في طبقات الارض :

تختلف النباتات في مدى انتشـار وتعمق جذورها في باطن الارض فبعضـها متعمق الجذور كالقطن والفول و الذرة الشـامية وهذه المحاصـيل تسـتفيد من الغذاء الموجود في الطبقات العميقة من الارض والبعض الاخر غير متعمق الجذور كالقمح والشعير والارز والكتان وهذه المحاصـيل تسـتفيد من الغذاء الموجود فقط في الطبقات السـطحية من الارض وعلي ذلك فان تبادل زراعة هاتين المجموعتين من المحاصيل يعمل علي توزيع الاستفادة من العناصر الغذائية الموجودة في الاعماق المختلفة

3- التخلص من المواد السامة المتخلفة عن بعض المحاصيل :

هناك بعض المحاصيل تفرز اثناء نموها مواد سامة وهذه المواد تؤثر علي نمو المحصول نفســه وأيضــا علي المحاصـيل التالية لها في الزراعة ولعلاج ذلك يجب عدم زراعة نفس

المحصول في نفس الارض مرتين متتاليتين مع ضرورة اجراء عمليات خدمة الارض جيدا وحرثها وتقليبها اكثر من مرة للتخلص من المواد الســـامة الموجودة بالارض ومثل هذه المحاصيل الذرة الرفيعة التي تحتوى علي حمض الايدروسيانيك السام.

4- مقاومة الحشائش :

نلاحظ ان هناك بعض الحشـــائش يكثر نموها في محاصـــيل معينة دون الاخرى فتكثر حشائش السريس والكبر والحامول والحندقوق والنفل مع محصول البرسيم – ويكثرالخردل والحارة مع الكتان – ويكثر الزمير والدحريج والحندقوق مع القمح والشـــعير – ويكثر الهالوك مع الفول البلدى– ويكثر ابوركبة والشـــبيط والرجلة والنجيل مع القطن والذرة ولمقاومة ولتقليل الحشـــائش النامية في الارض يمكن اتباع دورة زراعية مناســـبة بحيث يتم زراعة المحاصـيل التي تكثر فيها نوع معين من الحشـــائش بالتناوب مع المحاصـيل التي لا يكثر فيها هذا النوع من الحشائش وكذلك تناوب زراعة المحاصيل المزروعة علي مســافات واســعة بالتبادل مع المحاصـيل المزروعة علي مســافات ضـيقة. ولقد اثبتت التجارب ان الفول البلدى لايصــاب بكثرة بالهالوك لو ســبقه زراعة برســيم في الموســم الشتوى ثم ارز في الموسم الصيفي اما لو زرع في دورة تشمل محاصيل القمح او الشعير او الكتان ثم الذرة الشامية قبل زراعة الفول فان اصابته بالهالوك تكون شديدة

5- مقاومة الافات :

كثير من الافات تصـيب محصـولا معينا ولقد وجد ان تكرار زراعة نفس المحصـول في نفس الارض الواحدة يســاعد علي انتشــار تلك الافات مثل دودة ورق القطن وديدان لوز القطن الشوكيه والقرنفلية وكذلك الامراض الفطرية والنيماتودا التي تصيب الجذور

6- تنظيم الاعمال المزرعية :

تســـاعد الدورة الزراعية علي حســـن توزيع العمل والجهد علي مدار ســـنوات الدورة الزراعية حتي لا يكون هناك عمل مرهق في بعض الســـنوات وعمل ســـهل ويســـير في سنوات اخري

7- توزيع الايرادات علي مدار السنة :

نلاحظ ان زراعة محاصيل شتوية يعقبها محاصيل صيفية يترتب عليه حصول المزارع علي ايرادات مستمرة خلال اشهر العام المختلفة

8- قلة تعرض المزارع للخسارة :

نظرا لتقلب احوال الطقس وتقلب اسعار المحاصيل واختلاف شدة الاصابة بالافات من وقت لاخر لذلك يجب علي المزارع الا يعتمد علي زراعة محصول واحد ولكن يجب التنوع في زراعة

محاصيل مختلفة علي مدار السنة الزراعية حيث ان خسارة المزارع ستكون كبيرة اذا اعتمد في زراعته علي محصول واحد فقط قد يتاثر سلبيا بأى سبب من الاسباب السابقة .

- **خطوات تصميم الدورة الزراعية :**

1- يتم اختيار المحاصيل في الدورة الزراعية وفقا لمناسبتها للظروف البيئية وكذلك لرغبة الزراع

2- تقسم المحاصيل المختارة في الدورة الزراعية اولا الي محاصيل صيفية ومحاصيل شتوية ثم تقسم بعد ذلك الي محاصيل بقولية وغير بقولية

3- يحدد المحصول الرئيسي الذى سيتم زراعته في الدورة وكذلك المساحة التي يشغلها في الدورة

4- تحدد مدة الدورة (عدد سنوات الدورة) وهي تساوى أيضا عدد أقسام الدورة بالمعادلة الاتية

$$\text{مدة الدورة} = \frac{\text{عمر المحصول الرئيسي بالسنة}}{\text{نسبة المساحة التي يشغلها المحصول الرئيسي}}$$

علي ان يتم حساب عمر المحاصيل الحولية بسنة كاملة بصرف النظر عن عمرها الحقيقي فاذا كان المحصول الرئيسي هو القطن وسوف يزرع في ثلث المساحة فان مدة الدورة = 1 سنة ÷ ثلث المساحة = 3 سنوات وتسمي الدورة في هذه الحالة بالدورة الثلاثية ، وإذا كان المحصول الرئيسي هو القصب ويمكث في مكانه 3 سنوات متتالية ويزرع في نصف المساحة فان مدة الدورة = 3 سنة ÷ نصف المساحة= 6 سنوات وتسمي في هذه الحالة بالدورة السداسية .

5- يرسم شكل مربع ويقسم لعدة اقسام تساوى عدد اقسام وعدد سنوات الدورة

6- تكتب اسماء محاصيل الدورة في اقسام الرسم علي ان يخصص للمحصول الرئيسي قسم كامل ويخصص لكل من المحاصيل الاخرى قسم او جزء من قسم حسب المساحة التي سبق تحديدها بشرط كتابة المحصول الرئيسي في القسم الاعلي ثم يكتب في القسم الاسفل منه مباشرة المحاصيل التي يتناسب زراعتها عقب المحصول الرئيسي .

- **أهم العوامل التي تحدد نوع المحصول الذى يزرع عقب المحصول الرئيسي :**

أ- امكانية تجهيز الارض وزراعة المحصول اللاحق في الوقت المناسب

ب- عدم تنافس المحاصيل مع بعضها البعض في احتياجاتها السمادية

ج- المساعدة علي مقاومة الحشائش والامراض

د- حسن توزيع الايراد في سنوات الدورة

هـ- يفضل زراعة محاصيل البقول بعد الحبوب و زراعة القمح بعد القطن

- **مثال : ضــع المحاصــيل الحقلية التالية القمح – الفول البلدى – البرســيم – القطن – الذرة الشـامية – فول الصـويا في دورة زراعية مناسـبة بحيث يشـغل كل محصـول ثلث المسـاحة المنزرعة**

ولحل هذا المثال تتبع الخطوات التالية

1- تحديد المحصول الرئيسي في الدورة : القطن

2-تقسيم المحاصيل : أ – محاصيل شتوية بقولية : الفول البلدى – البرسيم

ب- محاصيل شتوية غير بقولية : القمح

ج- محاصيل صيفية بقولية : فول الصويا

د- محاصيل صيفية غير بقولية : القطن – الذرة الشامية

3- حساب مدة الدورة = عمر المحصول الرئيسي (1 سنة) / نسبة مساحة المحصول الرئيسي (3/1) = 3 سنوات

4- نوع الدورة : دورة ثلاثية

	السنة الاولي	السنة الثانية	السنة الثالثة
3/1 المساحة	(أ) برســيم تحريش ثم قطــن	ب	ج
3/1 المساحة	(ب) قمـــح ثم فول صويـــا	ج	أ
3/1 المساحة	(ج) فول بلـــدى ثم ذرة شاميـــة	أ	ب

*** هذا وســـــوف نتناول دراســـــة الظروف البيئية الملائمة لنمو وزراعة المحاصـــــيل الحقلية المختلفة واهم الاصـــــناف المنزرعة وميعاد الزراعة وطرق الزراعة وكمية التقاوى وعمليات الخدمة قبل وبعد الزراعة وانتاجية كل محصـــول علي حدة بالتفصـــيل ان شـــاء الله تعالي في مقررات دراسية اخرى**

رابط المحاضرة

https://www.youtube.com/watch?v=tyBVGm0CGsU&list=PLqRk7vSaEQdE84w6uleund_veof8SIiZ3&index=7

أسئلة

1- احسب إنتاجية الفدان من محصول الفول البلدي إذا علمت انه منزرع بالكثافة النباتية المثلي وان عدد القرون علي النبات = 10 قرون وعدد البذور في القرن = 3 بذور ووزن 100 بذرة = 50 جم

2- اذكر أهم الوسائل التي يمكن إتباعها لترشيد وتقليل المقننات المائية للمحاصيل الحقلية

3- وضح أهمية العوامل البيئية التالية علي نمو وإنتاجية المحاصيل الحقلية :

أ- شدة الإضاءة ب- طول الفترة الضوئية ج- طول الموجة الضوئية

4- قسم المحاصيل الحقلية من حيث

أ- الاهمية الاقتصادية ب- مواسم الزراعة

ج- مدة مكث المحصول في الارض د- طول الفترة الضوئية

5- عرف علم المحاصيل الحقلية مع ذكر اهم فروع هذا العلم واختصاصات كل فرع

6- اذكر خصائص الاراضي الملحية مع ذكر اهم المحاصيل التي يمكن زراعتها فيها بنجاح

7- قارن بين صور الماء في الارض وأى من هذه الصور يمكن ان يستفيد منها النبات

8- اذكر باختصار تاثير العناصر الغذائية الكبرى والصغري علي العمليات الحيوية والفسيولوجية داخل النبات

9- اذكر تأثير درجات الحرارة المرتفعة علي نمو وانتاجية المحاصيل

10- ماهي العوامل المؤثرة علي الاحتياجات المائية لمحاصيل الحقل

11- اذكر فقط اسماء عمليات الخدمة الزراعية مرتبة ترتيبا زمنيا مع ذكر الآلات الزراعية المستخدمة في تنفيذ كل عملية من هذه العمليات لكل من المحاصيل التالية : القطن - القمح - الارز

12- اذكر المجالات التي يمكن اتباعها لزيادة انتاجية وحدة المساحة من المحاصيل الحقلية في مصر

13- اذكر في جدول اهم المحاصيل التي تنجح زراعتها في الحالات التالية : الاراضي الملحية –الاراضي الرملية – الاراضي الطينية الثقيلة – المناطق الحارة – المناطق المعتدلة – المناطق الباردة – الموسم الصيفي – الموسم الشتوى – الزراعة الكثيفة – الزراعة علي خطوط

14- ماهي التوصيات التي تقترحها علي المزارع ليقوم بتنفيذها عند زراعة الاراضي التالية:
أ- الاراضي الرملية ب- الاراضي الملحية ج- الاراضي القلوية
د- الاراضي غير المستوية هـ- الاراضي الموبوءة بالحشائش
من حيث : عمليات الخدمة المناسبة قبل وبعد الزراعة - أهم المحاصيل التي يمكن زراعتها

15- احسب انتاجية الفدان من فول الصويا اذا علمت ان عدد البذور في القرن = 3 بذور وعدد القرون علي النبات = 25 قرن ووزن البذرة = 0.16 جم ومنزرع بكثافته النباتية المثلي للفدان

16- عرف كل من : المقنن المائي – الاحتياج المائي – الماء الايجروسكوبي – الماء الميسر- الماء الحر

17- وضح اهمية الكائنات الحية الدقيقة في زيادة خصوبة الارض من عنصر النتروجين

18- تكلم عن اهمية طول الفترة الضوئية في ازهار وإثمار المحاصيل الحقلية

19- تكلم عن الاضرار التي تحدث للمحاصيل الحقلية في الحالات التالية :
أ- ارتفاع درجة حرارة الجو ب- نقص شدة الاضاءة ج- زيادة الاشعة القصيرة غير المرئية
د- ارتفاع مستوى الماء الارضي هـ- زيادة نسبة الاملاح في الارض

20- ماهي الوسائل التي يمكن ان تقترحها علي المزارع لزيادة انتاجية وحدة المساحة المنزرعة من المحاصيل الحقلية

21- اذكر في جدول المحاصيل الحقلية التي يمكن زراعتها بنجاح في الحالات التالية :

الأراضي القلوية – الأراضي الرملية – الأراضي الخصبة – المناطق المعتدلة – المناطق الحارة

22- احسب إنتاجية الفدان من محصول القطن إذا علمت ان عدد اللوز علي النبات = 15 ووزن اللوزة = 2 جم وان معدل التخطيط = 12 خط / 2 قصبة والمسافة بين الجور = 25 سم وعدد النباتات في الجورة = 2 نبات

23- وضح أهمية العوامل البيئية التالية علي نمو وإنتاجية المحاصيل الحقلية :

أ- درجة الحرارة　　د- الكائنات الحية الدقيقة　　هـ- العناصر الغذائية

24- اذكر الوسائل والطرق التي يمكن ان يتبعها المزارع لتحسين خواص الارض الطبيعية

25- اذكر الوسائل والطرق التي يمكن ان يتبعها المزارع لاستصلاح الاراضي القلوية مع ذكر اهم المحاصيل التي تنجح في مثل هذه الاراضي

26- ماهي العوامل التي تؤدى الي زيادة المقننات المائية للمحاصيل الحقلية ثم اذكر أهم الوسائل التي يمكن إتباعها لترشيد هذه المقننات المائية للمحاصيل الحقلية

27- تكلم عن انواع التكثيف الزراعي واثره في زيادة انتاجية المحاصيل الحقلية

28- عرف الدورة الزراعية ثم اذكر اهم الفوائد التي تعود علي المحاصيل الحقلية عند اتباعها

29- ضع المحاصيل الزراعية التالية في دورة زراعية مناسبة بحيث يشغل كل محصول ثلث المساحة المنزرعة

البرسيم المصرى – القطن – القمح – فول الصويا – الفول البلدى – الذرة الشامية

الباب الثاني

أســــس انتاج البساتين

الفصل الأول

الأهداف:

1- **دراسة مفهوم علم الخضر**

2- **دراسة أنواع مزارع الخضر**

3- **دراسة تقسيم الخضر**

4- **دراسة تأثير درجة الحرارة والفترة الضوئية على نباتات الخضر**

محاصيل الخضر Vegetable crops

تعريف علم الخضر Olericulture :

علم الخضر هو أحد فروع علم البساتين Horticulture .

ويهتم علم الخضر بدراسة نباتات الخضر من حيث نشأتها وتقسيمها النباتى والعوامل البيئية المؤثرة على نموها وطرق زراعتها ورعايتها وكل ما يتعلق بحصادها وتداولها وتسويقها وذلك بهدف تحسين الإنتاج كماً ونوعاً . ويمكن تعريف نباتات الخضر بالتعريف التالى :

" نباتات عُشبية معظمها حولى وبعضها ذو حولين والقليل منها معمر ولكن تتجدد زراعته سنويا كالهليون ،وتُزرع فى مساحات ضيقة من الأراضى وتُؤكل أجزاء مختلفة من نباتاتها طازجة ، وهى سريعة النمو وسريعة التلف تحتاج إلى عناية خاصة أثناء زراعتها وانتاجها وتداولها وتخزينها ."

الفرق بين نباتات الخضر ونباتات الفاكهة :

الخضر هي نباتات عُشبية تؤكل أجزاء مختلفة منها .

الفاكهة هي نباتات خشبية غالباً معمرة وتؤكل ثمارها .

الفرق بين نباتات الخضر ونباتات محاصيل الحقل :

الخضر	محاصيل الحقل
تزرع فى مساحات ضيقة نوعاً ما	تُزرع فى مساحات واسعة غالباً
تُستعمل فى تغذية الإنسان بصورة مباشرة	لها إستعمالات متعددة
فترات تخزين قصيرة نسبياً (مع إحتياطات خاصة)	قابلة للتخزين لفترات طويلة نسبياً

الفرق بين نباتات الخضر ونباتات الزينة:

الخضر	نباتات الزينة
نباتات عُشبية حولية غالباً	مختلفة (حولية –معمرة–أشجار–شجيرات–نخيل–أبصال......إلخ)
نباتات تستعمل فى التغذية	تُستعمل فى التجميل عادةً

القيمة الغذائية للخضروات

للخضروات أهمية كبيرة للإنسان من الوجهتين: الغذائية والطبية للأسباب الأتية:

1- تعتبر الخضروات مصدراً جيداً لعديد من العناصر الغذائية.

2- تعمل الخضروات – خاصة الغنية منها بالألياف – على تنشيط حركة الأمعاء وتقليل حالات الإمساك. مثل الكرنب والكرفس والسبانخ والخس لارتفاع محتواها من الرطوبة والألياف.

3- تعمل الخضروات على معادلة الحموضة الزائدة فى المعدة، الناشئة عن استهلاك اللحوم والحلويات وبعض الأغذية.

4- تعتبر الخضروات فقيرة من حيث محتواها من المواد الدهنية ، وبذلك لا تؤدى زيادة استهلاكها إلى الإفراط فى السمنه. ويستثنى من ذلك الخضروات الغنية بالمواد الكربوهيدراتية وهى البقوليات الجافة والبطاطا والقلقاس والبطاطس.

5- تعمل عديد من الخضروات كمضادات للإصابات السرطانية ويرجع ذلك إلى واحد أو أكثر من العوامل التالية:

أ- محتواها المرتفع من مضادات الأكسدة وبعض الفيتامينات مثل البيتا كاروتين، وفيتامين ج، وفيتامين هـ ، والتوكوفيرولات، والجلوتاثيون، والليكوبين.

ب- محتواها المرتفع من الألياف .

ج- محتواها المرتفع من بعض الفلافونات.

د- محتواها المرتفع من مركبات خاصة تعرف بكونها مضادات للسرطان مثل الكورستين Quercetin فى البصل ، مركب الكاربيونال Carbional الذى يوجد فى الفراولة ويثبط الإصابة بسرطان الثدى ، والإنزيمات التى توفر الحماية ضد الإصابة بالسرطان مثل انزيم quinone reductase الذى يوجد فى البروكلى.

أنواع مزارع الخضر

1- الحدائق المنزلية :

تزرع الخضر فى الحدائق المنزلية بهدف سد حاجة أفراد الأسرة من الخضروات ، ولذلك يزرع بها أنواع الخضروات التى تفضلها الأسرة وتتوقف مساحتها على المساحة المتاحة بجوار المنزل وعلى عدد أفراد الأسرة

2- مزارع الخضر لأجل التسويق المحلى :

يتركز هذا النوع من المزارع قريباً من المدن الكبرى لتسويق المنتجات فى أسواق المدن

القريبة وهى المزارع السائدة فى مصر ، وبالرغم من أنها ليست أفضل من المزارع المتخصصة من الوجهة الإقتصادية لكن سهولة تسويق المنتجات لقرب المزارع من المدن هو الذى يشجع على إستمرارها . وقد أدى تحسين وسائل المواصلات إلى إمتداد مزارع التسويق المحلى بعيداً عن المدن ويزرع فى هذة المزارع كل ما تسمح بة الظروف البيئية للمنطقة وهى زراعات غير متخصصة .

3- مزارع الخضر الكبيرة المتخصصة:

يُنتج بمزارع الخضر الكبيرة المتخصصة محصول واحد أو عدد محدود من المحاصيل على نطاق واسع فى مناطق تكون فيها الظروف البيئية مناسبة لزراعة هذة المحاصيل ، ويُشترط لنجاح هذة المزارع توفر سُبل المواصلات والتسويق ، وتدخل زراعة الخضر على نطاق واسع للتصدير ضمن هذا النوع من الإنتاج وهذا النوع منتشر فى الولايات المتحدة ولكنة قليل الإنتشار فى مصر.

4- مزارع إنتاج الخضر لأجل التصنيع:

يكون إنتاج الخضر لأجل التصنيع غالباً فى مزارع متخصصة تهتم بالكمية قبل النوعية وبالإنتاج الوفير فى أفضل الأوقات المناسبة للمحصول بغض النظر عن موعد الإنتاج وذلك لخفض نفقات الإنتاج إلى أدنى حد ممكن وقد يسوق جزء من المحصول ويصنع جزء آخر حسب حاجة السوق . وتُفضل الأراضى الثقيلة لمثل هذا النوع من المزارع لأن التبكير فى النضج ليس شرطاً لنجاحها . وإنما المهم هو زيادة كمية المحصول لتقليل النفقات .

العوامل التى تساعد على خفض نفقات الإنتاج فى مثل هذا النوع من المزارع:

1- عدم الإعتماد على الأيدى العاملة كثيراً لأن المحافظة على نوعية المحصول عند الحصاد والتعبئة ليست بذات أهمية كبيرة ، ويتم الحصاد آلياً أو بعدد قليل نسبياً من العمال .

2- الزراعة فى أراضى قليلة القيمة ،تكون بعيدة عن المناطق المزدحمة بالسكان.

3- عدم الإستغناء عن جزء كبير من المحصول الأقل جودة كما فى حالة الإنتاج للتسويق الطازج.

4- السماح لبعض الخضر بالنمو حتى تصل إلى أحجام لا تكون مقبولة فى حالة التسويق الطازج ، كما يعود بزيادة كبيرة فى المحصول ، كما فى الجزر والبنجر .

5- عدم الحاجة إلى أوعية خاصة للتعبئة تزيد من تكاليف الإنتاج ، بل تستعمل أوعية رخيصة يعاد إستخدامها مرة أخرى.

5- **إنتاج الخضر فى المحميات** :

يعنى إنتاج الخضر المحمية أى زراعتها تحت ظروف مُتحكم فيها وإنتاجها فى غير موسمها ويستعمل لذلك الصوبات بأنواعها المختلفة ونظراً لأن تكاليف إنتاج الخضر بهذة الطريقة تكون مرتفعة ، لذا فإنة يجب أن يكون الإنتاج فى وقت يقل فية العرض وأن يكون المنتج من نوعية جيدة ليكون السعر مرتفعاً حتى يغطى تكاليف الإنتاج .

6- **مزارع إنتاج بذور الخضر** :

تُنتج بذور الخضر فى مزارع متخصصة تقوم شركات البذور بإدارتها ويُشرف عليها متخصصون على درجة عالية من الدراية والخبرة بمشاكل إنتاج البذور .

الشروط التى يجب توافرها لنجاح زراعة الخضروات

1- توفر الظروف الجوية المناسبة من درجة حرارة وضوء ورطوبة جوية لما لهذه العوامل من أهمية بالغة على النمو والتطور وكمية الإنتاج ودرجة الجودة لهذة المحاصيل .
2- توفر الرطوبة الأرضية المناسبة سواء من ماء الرى أم من الأمطار فالخضر من النباتات التى لا تتحمل العطش لفترة طويلة ونقص الرطوبة يؤثر تأثيراً سيئاً على كمية المحصول وجودته .
3- توفر التربة المناسبة والصالحة لنمو الخضروات المختلفة نمواً جيداً فمحاصيل الخضر تختلف فى نوع التربة المناسبة لزراعتها .
4- توفر الأسواق القريبة لتسويق المحصول الناتج .
5- توفر وسائل النقل والطرق الممهدة لسرعة نقل المنتج إلى الأسواق فى الوقت المناسب حتى يقل التلف .
6- توفر الأيدى العاملة والخبرة ورأس المال .

تقسيم الخضر Vegetable classification

تقسيم الخضر يعنى وضعها فى مجاميع بحيث تتشابة محاصيل كل مجموعة فى صفة أو أكثر أو تتشابه فى إحتياجاتها الحرارية أو فى بعض العمليات الزراعية التى تجرى لها .
وسنذكر فيما يلى باختصار بعض التقسيمات :

أولا: حسب الجزء النباتى المستعمل فى الغذاء :

1- خضر تؤكل أوراقها وتشمل :الخس- السبانخ- الملوخية- البقدونس- الشبت- الفجل-

الجرجير.

2-خضر تؤكل منها قواعد الأوراق وتشمل : البصل – الكرات أبو شوشة .

3-خضر تؤكل أجزاءها الزهرية وتشمل : الخرشوف (يؤكل التخت النورى المتشحم وقواعد الأوراق الحرشفية المحيطة بالنورة) ، القنبيط (القرص الزهرى المندمج وهى عبارة عن البراعم الزهرية قبل تفتحها) ، البروكلى (القرص الزهرى الغير مندمج) ، الفراولة (يؤكل التخت الزهرى المتشحم)

4- خضر ساقية وتشمل : البطاطس- القلقاس-الهليون- الثوم(تؤكل الفصوص وهى عبارة عن براعم إبطية متشحمة متراصة على ساق قرصية)

5- خضر جذرية وتشمل: الجزر- البطاطا- البنجر-اللفت-الفجل

6- خضر تؤكل ثمارها غير الناضجة :الخيار-الكوسة-الباذنجان-البامية-الفلفل-الفاصوليا الخضراء

7- خضر تؤكل ثمارها الناضجة وتشمل : الشمام- البطيخ-الطماطم

8- خضر تؤكل بذورها غير الناضجة وتشمل : البسلة الخضراء - الفول الرومى .

8- خضر تؤكل بذورها الناضجة وتشمل : الفاصوليا الجافة – اللوبيا الجافة – البسلة الجافة

مميزات التقسيم : وضع محاصيل الخضر فى أقسام حسب الجزء المستعمل فى التغذية.

عيوب التقسيم : تختلف محاصيل الخضر اختلافاً كبيراً فى احتياجاتها الزراعية ومواعيد زراعتها وعمليات الخدمة المختلفة مما يجعل هذا التقسيم قاصراً وغير ذى قيمة كبيرة من الوجهة الزراعية.

ثانياً: تقسيم محاصيل الخضر على أساس الإحتياجات الحرارية :

يفيد التقسيم الحرارى فى التعرف على أفضل درجات الحرارة المناسبة للمحصول وبالتالى يمكن الإستفادة منه فى تحديد موعد الزراعة المناسب فى المناطق المختلفة وتوضع الأنواع المختلفة لمحاصيل الخضر فى مجموعتين رئيسيتين :

محاصيل الموسم البارد	محاصيل الموسم الدافئ
الخرشوف- الثوم-الاسبرجس	الفلفل-الفاصوليا-القرع العسلى
البنجر-الكرات أبوشوشة-الخس	الباذنجان- اللوبيا- البامية
الكرنب-البصل-القنبيط-الجزر	البطاطا- قرع الكوسة-
البسلة-البقدونس-الخبيزة-اللفت-	الملوخية- الذرة السكرية
البطاطس-الكرفس-كرنب أبو ركبة	الطماطم – الخيار-البطيخ

الفرق بين محاصيل الموسم البارد والدافئ :

1- يمكن أن تنبت بذور خضر الموسم البارد فى درجات حرارة منخفضة نسبياً كما يمكن لنباتاتها أن تتحمل البرودة والصقيع بالمقارنة بخضروات الموسم الدافئ .

2- غالباً نباتات الموسم البارد تكون أصغر حجماً من نباتات الموسم الدافئ وجذورها أكثر سطحية وتستجيب بدرجة أكبر للتسميد الأزوتى .

3- تتجة نباتات الموسم البارد ذات الحولين للإزهار المبكر فى موسم النمو الأول إذا تعرضت لدرجة حرارة منخفضة لفترة تختلف من محصول لآخر ولا توجد هذة الظاهرة فى خضروات الموسم الدافئ .

4- تخزن خضروات الموسم البارد فى درجة حرارة الصفر المئوى ويشذ عن ذلك البطاطس التى يلزم تخزينها فى درجة حرارة أعلى من ذلك . وبالنسبة لخضروات الموسم الدافئ فإن تخزينها على درجات حرارة منخفضة (صفر- 7درجة مئوية) يؤدى إلى تعرضها لأضرار البرودة chilling injury بينما لا يحدث ذلك فى خضروات الموسم البارد .

5- تزرع خضروات الموسم البارد غالباً من أجل استعمال أجزائها غير الثمرية كالجذور والسيقان والأوراق والبراعم والأجزاء الزهرية التى لم يكتمل نموها ويشذ من ذلك البطاطا التى تؤكل جذورها والملوخية تؤكل أوراقها حيث أنهما من خضروات الجو الدافئ . بينما تزرع خضروات الموسم الدافئ غالباً من أجل ثمارها غير الناضجة أو الناضجة ويشذ من هذة القاعدة البسلة والفول الرومى وكلاهما خضروات الموسم البارد .

وبينما يتميز هذا التقسيم ببساطته وإعطائه عدداً كبيراً من الخصائص لخضروات كل مجموعة إلا أنة لا يؤخذ فى الحسبان :

1- الخضروات التى تحتاج إلى درجات حرارة متوسطة بين المنخفضة والمرتفعة نسبياً مثل الفاصوليا والبطاطس .

2- الخضروات التى تلزمها فترة من الجو الدافئ ، تعقبها فترة من الجو البارد أو العكس .

3- الخضروات المعمرة التى تحتاج إلى درجات حرارة متباينة أثناء نموها وتطورها .

مميزات التقسيم : معرفة الاحتياجات الحرارية لمجموعة من محاصيل الخضر والتى من خلالها يمكن معرفة الموسم الملائم لزراعتها .

عيوب التقسيم : قد يتواجد فى المجموعة الواحدة محاصيل تختلف فيما بينها فى طرق زراعتها وعمليات الخدمة الخاصة بها .

ثالثاً : التقسيم النباتى :

- يبنى التقسيم النباتى على أساس درجة القرابة الوراثية بين النباتات وما يربط بينها من صفات مورفولوجية وفسيولوجية وتشريحية ومن أهم الصفات المورفولوجية التى يعتمد عليها فى هذا الشأن تركيب الزهرة . وباستثناء عيش الغراب وغيره من الفطريات المستعملة كخضروات فإن جميع الخضروات والنباتات الراقية الأخرى تتبع :

المملكة Kingdom: Plantae

تحت المملكة Sub-kingdom: Embryophyta

القبيلة Division : Anthophyta

القسم Class: → Monocotyledon → Dicotyledon

الرتبة Order:

العائلة Family:

الجنس Genus

النوع Species

- القسم يضم عدد من الرتب وكل رتبة تضم عدد من العائلات وكل عائلة تضم عدد من الأجناس وكل جنس عدد من الأنواع والنوع يضم عدد من الأصناف النباتية .

مزايا التقسيم النباتى والعيوب :

يتميز التقسيم النباتى لمحاصيل الخضر بما يلى :

1- يمكن من خلالة التعرف على درجة القرابة النباتية بين مختلف محاصيل الخضر وإمكانات التهجين فيما بينها ، لأن التهجين يحدث بسهولة بين الأصناف النباتية للنوع النباتى الواحد ، بينما يمكن إجراؤه بدرجات متفاوتة من السهولة أو الصعوبة بين الأنواع المختلفة للجنس الواحد ، فى الوقت الذى تزيد فية بشدة صعوبة إجراء التهجينات بين النباتات التى تتبع أجناساً مختلفة حتى لو كانت من عائلة واحدة .

2- تتشابه أحياناً بعض محاصيل العائلة الواحدة فى طريقة زراعتها وخدمتها وفى الأمراض والآفات التى تصيبها .

3- تتشابه كذلك بذور نباتات العائلة الواحدة –إلى حد كبير- فى شكلها وحجمها ، الأمر الذى يفيد فى معرفة أنسب عمق لزراعتها .

ولكن يعيب التقسيم النباتى أنة لا يفيد فى التعرف على الإحتياجات الحرارية لمحاصيل الخضر ، لأن محاصيل العائلة الواحدة قد تتفاوت كثيراً فى هذة الأمور .

●يعطى لكل نبات اسم علمى يتكون من اسم الجنس واسم النوع واسم الصنف النباتى إن وجد وعليه فإن الاسم العلمى للطماطم *Solanum lycopersicum*

الكرنب *Brassica oleracea var. capitata*

والنوع (أو الصنف النباتى ان وجد) يضم عدد من الأصناف **cultivars** تسمى بالصنف التجارى أو المحصولى . ويعرف الصنف بأنه مجموعة من النباتات تنتمى إلى نوع محصولى واحد وتتماثل فى كل صفاتها البستانية والنباتية الهامة .

●تختلف الأصناف المحصولية عن بعضها البعض فى صفة أو أكثر من الصفات فمثلاً الصنف **California wonder** صنف فلفل حلو

الصنف **Long red cayenne** صنف فلفل حريف وكلا الصنفين يتبعا نوع نباتى واحد هو **Capsicum annuum** ويختلفان فى الحرافية ، شكل الثمار ، سمك جدار الثمرة ، ميعاد النضج ، كمية المحصول إلخ من الصفات .

الأسماء العلمية لبعض العائلات والخضروات التى تنتمى إليها:

1- العائلة الثومية **Alliaceae** وتتبعها الخضروات التالية:

البصل **Allium cepa**

الثوم **Allium sativum**

الكرات المصرى **Allium kurat**

2- العائلة القلقاسية Araceae

القلقاس Colocasia esculenta

3- العائلة الباذنجانية Solanaceae

الطماطم Solanum lycopersicum

الفلفل Capsicum annuum

الباذنجان Solanum melongena

البطاطس Solanum tuberosum

4- العائلة القرعية Cucurbitaceae

قرع الكوسة Cucurbita pepo

الخيار Cucumis sativus

القاوون Cucumis melo

البطيخ Citrullus lanatus

5- العائلة الصليبية Cruciferae

الكرنب Brassica oleracea var. capitata

القنبيط Brassica oleracea var. botrytis

البروكلى Brassica oleracea var. italica

6- العائلة البقولية Leguminosae

البسلة Pisum sativum

الفول الرومى Vicia faba

الفاصوليا Phaseolus vulgaris

اللوبيا Vigna unguiculate

7- العائلة الخيمية Umbelliferae

الجزر Daucus carota

8- العائلة المركبة **Compositae**

الخس **Lactuca sativa**

9- العائلة الرمرامية **Chenopodiaceae**

السبانخ **Spinacia oleraceae**

بنجر المائدة **Beta vulgaris**

10- العائلة العليقية **Convolvulaceae**

البطاطا **Ipomoea batatas**

11- العائلة الوردية **Rosaceae**

الشليك **Fragaria x ananassa**

رابعا: التقسيم حسب دورة الحياة:

دورة حياة النبات تعرف بأنها من وقت زراعة البذرة وحتى الحصول على البذور مرة أخرى

1- **النباتات الحولية:**

وهى النباتات التى تقضى فترة حياتها فى موسم نمو واحد وفى أقل من عام ومن أمثلتها : الطماطم – الخيار – الفاصوليا– السبانخ – البسلة – البطيخ – البطاطس

2- **النباتات ذو الحولين:**

وهى النباتات التى تقضى فترة حياتها فى موسمين نمو . فى موسم النمو الأول يتكون المجموع الخضرى والجزء الإقتصادى الذى يزرع من أجلة المحصول وفى موسم النمو الثانى يتجة النبات إلى التزهير والإثمار وتكوين البذور ومن أمثلتها: الكرنب –البصل – القنبيط.

3- **النباتات المعمرة:**

وهى النباتات التى تتم فترة حياتها فى اكثر من عامين مثل الخرشوف والفراولة والإسبرجس.

العوامل الجوية وتأثيرها على نباتات الخضر

يتأثر نمو وتطور محاصيل الخضر بمختلف العوامل الجوية من درجة حرارة وشدة إضاءة وفترة ضوئية ورطوبة نسبية ورياح .

أولاً : تأثير درجة الحرارة على محاصيل الخضر:

تُعتبر درجة الحرارة من أهم العوامل الجوية المؤثرة على نمو وتطور محاصيل الخضر بدايةً من زراعة البذرة حتى نضج الأعضاء النباتية. وتختلف درجة الحرارة المناسبة باختلاف المحصول وباختلاف مرحلة النمو ، ولكل محصول ثلاث درجات حرارة :

أ- درجة حرارة صغرى **minimum temperature**

وهى أقل درجة حرارة يُمكن أن يحدث عندها النمو وإذا انخفضت درجة الحرارة عن ذلك فإن النمو يتوقف ولكن النبات لا يموت إلا إذا وصلت درجة الحرارة إلى الدرجة الدنيا المميتة (minimum lethal temperature)

ب-درجة الحرارة المثلى **optimum temperature**

وهى درجة الحرارة التى يحدث عندها أقصى نمو.

ج- درجة حرارة عُظمى **maximum temperature**

وهى أعلى درجة حرارة يُمكن أن يحدث عندها النمو وإذا ارتفعت درجة الحرارة عن ذلك فإن النمو يتوقف لكن النبات لا يموت إلا إذا وصلت درجة الحرارة إلى الدرجة العظمى المميتة (maximum lethal temperature)

ويحدث النمو النباتى فيما بين الدرجتين الصغرى والعظمى لكل مرحلة من مراحل النمو . وبرغم أن النمو النباتى يحدث فى غالبية النباتات فى درجات الحرارة المرتفعة نسبياً إلا أن الإنتاج الإقتصادى الأمثل لمحاصيل الخضر يستلزم توفر درجات حرارة خاصة لكل محصول فى كل مرحلة من مراحل النمو .فبينما يُعطى الجزر والسبانخ محصولاً اقتصادياً فى الجو البارد المعتدل فإن البطيخ والخيار لا يُمكنهما النمو والإثمار إلا فى الجو الدافئ . هذا.. وتجدر الإشارة إلى أن :- معدل البناء الضوئى يكون أعلى ما يمكن بينما يكون معدل التنفس عادياً فى درجة الحرارة المثلى وبذلك يتوفر أعلى نسبة من الغذاء المجهز للنمو .

وبانخفاض درجة الحرارة عن الدرجة المثلى يقل معدل البناء الضوئى بدرجة أكبر من انخفاض معدل التنفس وبذلك يقل الفائض فى كمية الغذاء المجهز اللازم للنمو إلى أن يتوقف النمو عند

درجة الحرارة الصغرى .

وبارتفاع درجة الحرارة عن الدرجة المثلى يزيد معدل التنفس بدرجة أكبر من الزيادة فى معدل البناء الضوئى وبذلك يقل أيضاً الفائض فى كمية الغذاء المجهز اللازم للنمو إلى أن يتوقف النمو عند درجة الحرارة العظمى . ونجد أن سرعة النمو تتضاعف مع كل ارتفاع فى درجة الحرارة مقدارة 10 درجات مئوية فيما بين الدرجة الصغرى والدرجة المثلى.

يفيد انخفاض درجة الحرارة ليلاً عن النهار فى تقليل فقد الغذاء المجهز بالتنفس إلا أن انخفاضها عن الدرجة الصغرى يُقلل من معدل تمثيل البروتين فى الخلايا الجديدة ومن ثم يقلل من معدل النمو . وباستمرار انخفاض درجة الحرارة إلى درجة التجمد فإن الماء يتجمد فى خلايا النبات وبذلك يفقد خصائصه الهامة كوسط لكل التفاعلات الحيوية فى النبات. ومع ارتفاع درجة الحرارة عن الدرجة العظمى واقترابها من الدرجة العظمى المميتة تحدث تغيرات لا عودة فيها فى التركيب الجزيئى للإنزيمات والبروتينات الأخرى فيفقد النبات بذلك انزيماته التى هى أساس جميع التفاعلات الحيوية. يؤدى عدم توفر درجات الحرارة المثلى للنمو والانتاج لمحاصيل الخضر إلى حدوث بعض التغيرات والظواهر التى تؤدى إلى تدهور جودة الانتاج وهى :

1- **تأثير الحرارة على الأوراق** :

يختلف تأثير الحرارة على الأوراق بإختلاف نوع النبات ومدى الإرتفاع فى درجة الحرارة ، نجد أن درجة حرارة أعلى من 21°م تؤدى إلى :

- وقف النمو الخضرى للكرفس
- عدم تكوين الرؤوس فى الكرنب
- زيادة المرارة فى أوراق الخس
- الإزهار المبكر فى السبانخ
- قلة التجاعيد فى بعض أصناف السبانخ المجعدة

2- **تأثير الحرارة على الساق**:

تؤثر درجة الحرارة تأثيراً كبيراً فى نمو وصفات السوق الهوائية فإنخفاض درجة الحرارة إلى 14°م يؤدى إلى بطء نمو السوق فى الهليون بينما ارتفاعها إلى 35°م يؤدى إلى التفريع السريع للمهاميز ، وهذة ظاهرة غير مرغوبة اقتصادياً حيث تُصبح المهاميز غير صالحة للتسويق .

3- **تأثير الحرارة على عقد الأزهار** :

تتأثر عملية التلقيح بتغير درجات الحرارة حيث تؤثر على حيوية حبوب اللقاح . ففى الطماطم مثلاً : يموت حوالى 40 % من حبوب اللقاح إذا وصلت درجة الحرارة إلى 35°م وتجف أعناق

الأزهار وتسقط بدون عقد عند درجة حرارة أعلى من 36°م ، بينما يؤدى انخفاضها إلى أقل من 13°م إلى موت نسبة كبيرة من حبوب اللقاح قد تصل إلى 80% . بالنسبة للقرعيات تعتبر درجة الحرارة 18- 24°م أنسب درجة للحصول على أعلى نسبة تلقيح أما بالنسبة للفلفل فتعتبر درجة حرارة 25-30°م مثالية لعقد أزهار الفلفل ، وارتفاعها عن ذلك يسبب سقوط الأزهار والبراعم والثمار .

تأثير الحرارة على الثمار والأجزاء الزهرية :

أ- وجد أن ارتفاع درجة الحرارة عن 26°م يؤدى إلى :

1- إسراع نورات الخرشوف فى النمو حيث تنفرج قناباتها وتتليف وتصبح رديئة الطعم .

2- تدهور صفات القرص الزهرى فى القنبيط حيث يصبح سائباً غير مندمج ذا أقراص زغبية الملمس مصفرة اللون .

3- تصبح حبوب البسلة نشوية .

بينما انخفاض درجة الحرارة عن هذه الدرجة يؤدى إلى :

1- تكوين نورات خرشوف سميكة لحمية كبيرة بطيئة النمو

2- تكوين أقراص زهرية مندمجة بيضاء اللون فى القنبيط

ب- ارتفاع درجة الحرارة عن 35°م يؤدى إلى :

1- تليف ثمار الباميا .

2- تكوين ثمار خالية أو قليلة البذور فى الفاصوليا .

3- صغر حجم ثمار الشليك .

■ وفى المحاصيل الدرنية نجد أن إرتفاع درجة الحرارة إلى 22°م يؤدى إلى قلة المحصول وصغر حجم الدرنات فى البطاطس ، بينما الإرتفاع إلى 29°م فأكثر يُوقف تكوين الدرنات نهائياً لإتجاه النبات للنمو الخضرى .

أضرار الحرارة المنخفضة الأعلى من درجة التجمد

تُعرف الأضرار التى تحدثها الحرارة المنخفضة الأعلى من درجة التجمد والتى تتراوح عادة بين درجة واحدة وسبع أو عشر درجات مئوية (حسب المحصول) بإسم أضرار البرودة chilling injury. ولا تحدث هذة الأضرار – عادة – إلا فى محاصيل المواسم الدافئة والحارة مثل الطماطم والفلفل والباذنجان والقرعيات والباميا والفاصوليا واللوبيا . وقد عُرفت أضرار البرودة بأنها : التغيرات الفسيولوجية والكيميائية الحيوية التى تحدث بفعل التعرض لحرارة تزيد عن نقطة التجمد .

تتعرض النباتات الحساسة للبرودة لأضرار الحرارة المنخفضة فى أية مرحلة من نموها وتطورها

بدءاً من مرحلة إنبات البذور وانتهاء بالمرحلة التى تخزن فيها الثمار بعد الحصاد ومن أهم أعراضها التحلل necrosis وانهيار الأنسجة وتلونها باللون البنى وضعف النمو أو عدم الانبات فى حالة البذور .

أضرار الحرارة المرتفعة

تختلف النباتات فيما بينها بمدى تأثرها بإرتفاع درجة الحرارة إلا أن معظم محاصيل الخضر تموت فى درجة حرارة 50°م أو أعلى.

- **طبيعة الأضرار التى تسببها الحرارة العالية** :

قسم levitt الأضرار التى تنشأ عن تعرض النباتات للحرارة العالية إلى 3 مجموعات كما يلى :

1- أضرار بسيطة نسبياً :

وهى الأضرار التى تترتب على رفع الحرارة العالية لمعدلات كل من النتح والتنفس حيث تؤدى زيادة النتح عن قدرة الجذور على امتصاص الماء من التربة إلى ظهور أضرار الجفاف Drought injury بينما تؤدى زيادة معدل التنفس عن معدل البناء الضوئى إلى ظهور أضرار نقص الغذاء Starvation injury .

2- أضرار متوسطة الشدة :

حيث تؤثر الحرارة العالية على المراحل الأيضية الحساسة للحرارة والتى يترتب عليها نقص فى أحد المركبات الهامة للنبات أو تراكم مركبات معينة إلى درجة السمية مثل تراكم الأمونيا فى الحرارة العالية. كما يدخل ضمن الأضرار المتوسطة للحرارة العالية كل من : سيولة الدهون وفقدان الأحماض النووية وخاصة حامض RNA.

3- أضرار شديدة :

مثل زيادة فقد البروتينات عن معدل تمثيلها الأمر الذى يترتب علية حدوث فقد فى الإنزيمات وأضرار بالأغشية الخلوية .

ثانياً : تأثير الفترة الضوئية على نمو وتطور النباتات:

تؤثر الفترة الضوئية photoperiod على النباتات عن طريقين هما :

1- من خلال تأثيرها على كمية الضوء الكلية التى تتعرض لها النباتات وبالتالى تؤثر على كمية الغذاء المجهز والنمو والمحصول .

2- تؤثر الفترة الضوئية تأثيراً مباشراً فى نمو وتطور النباتات ويعرف هذا النوع من

الإستجابة للفترة الضوئية بإسم التأقت الضوئى photoperiodism وقد يكون تأثير الفترة الضوئية متمثلاً فى دفع النباتات نحو الإزهار أو إلى تكوين درنات أو أبصال أو مدادات .....إلى غير ذلك من عمليات النمو والتطور التى تتأثر بالفترة الضوئية .

- وعادة يُقصد بتأثير الفترة الضوئية تأثيرها على الإزهار . وتقسم النباتات حسب استجابتها للفترة الضوئية إلى 3 مجموعات وهى :

1- نباتات النهار القصير Short-day plants

وهذة لا تزهر إلا إذا زاد طول الليل عن حد معين فيجب أن تتعرض هذة النباتات لفترة ظلام لا تقل عن حد معين حتى تزهر . ومن أمثلتها: الفول الرومى والفراولة .

2- نباتات النهار الطويل Long-day plants

وهذة لا تزهر إلا إذا قصر طول الليل عن حد معين فيجب أن تتعرض هذة النباتات لفترة ظلام لا تزيد عن حد معين حتى تزهر ومن أمثلتها السبانخ والفجل والشبت .

3- نباتات محايدة Day-neutral plants

وهذة لا تتأثر فى إزهارها بالفترة الضوئية ومن أمثلتها : الطماطم والبامية والقرعيات وكما سبق الذكر ... فإن تأثير الفترة الضوئية لا يقتصر على الإزهار بل يمكن أن يكون على :

1- تكوين الأبصال : فيعتبر البصل والثوم من نباتات النهار الطويل بالنسبة لتكوين الأبصال.

2- تهيئة النبات لتكوين الدرنات : فتعتبر البطاطس والطرطوفة من نباتات النهار القصير بالنسبة لتهيئة النبات لتكوين الدرنات كما تعتبر البطاطا من نباتات النهار القصير بالنسبة لزيادة الجذور فى الحجم.

3- تكوين المدادات : فتعتبر الفراولة من نباتات النهار الطويل بالنسبة لتكوين المدادات .

4- التأثير على النسبة الجنسية فى القرعيات : حيث تزداد نسبة الأزهار المذكرة إلى الأزهار المؤنثة فى النهار الطويل بينما تضيق تلك النسبة بزيادة عدد الأزهار المؤنثة المتكونة فى النهار القصير .

يمكن عملياً زيادة طول النهار فى المواسم القصيرة النهار بعمل وميض من الضوء لمدة 4 ثوان كل دقيقة ليلاً أو بالإضاءة لمدة 3 ساعات بعد نهاية النهار ويُستفاد من ذلك فى عدم زيادة طول فترة الظلام عن حد معين ، وبالتالى دفع نباتات النهار الطويل للإزهار. كما يُمكن إطالة فترة الظلام وذلك بتغطية النباتات بقماش أسود لعدة ساعات يومياً أثناء النهار وبذلك يمكن دفع نباتات النهار القصير نحو الإزهار فى غير موسمها.

أسئلة عن الفصل الأول

1- **عرف كلٍ مما يأتى**:

علم الخضر – نباتات الخضر – تقسيم الخضر – النباتات الحولية – النباتات ذات الحولين– النباتات المعمرة– درجة الحرارة الصغرى– درجة الحرارة العظمى – درجة الحرارة المثلى – أضرار البرودة – الصنف

2– اكتب عن أنواع مزارع الخضر

3– ما هى العوامل التى تساعد على خفض نفقات الإنتاج فى مزارع انتاج الخضر لأجل التصنيع؟

4– ما هى الشروط التى يلزم توافرها لنجاح زراعة محاصيل الخضر؟

5– اكتب عن تقسيم الخضر على أساس الجزء النباتى المستخدم فى التغذية وعلى أساس الإحتياجات الحرارية.

6– ما هى مميزات التقسيم النباتى؟

7– يؤدى عدم توفر درجات الحرارة المثلى للنمو والإنتاج لمحاصيل الخضر إلى حدوث بعض التغيرات والظواهر التى تؤدى الى تدهور جودة الإنتاج اشرح ذلك مع ذكر أمثلة

8– ما هى أضرار الحرارة المرتفعة والمنخفضة على محاصيل الخضر؟

9– وضح تأثير الفترة الضوئية على نباتات الخضر

10– اذكر بعض العائلات النباتية التى تنتمى إليها محاصيل الخضر مع ذكر أمثلة لكل عائلة.

الفصل الثانى

الأهداف:

1- **دراسة مفهوم المشتل والشتل**
2- **دراسة مزايا وعيوب استخدام الشتلات فى الزراعة**
3- **دراسة تقسيم محاصيل الخضر على حسب مقدرتها على الشتل**
4- **دراسة كيفية زراعة المشاتل الحقلية**
5- **معرفة أنواع أوعية نمو النباتات المستخدمة فى إنتاج الشتلات وكذلك بيئات الزراعة المختلفة**
6- **دراسة مفهوم الأقلمة وطرق اجرائها والتغيرات المصاحبة لها**

إنتاج شتلات الخضر

تنتج الشتلات بزراعة البذور فى مكان خاص (مساحة صغيرة من الأرض مجهزة تجهيزاً جيداً لزراعة البذور) يعرف بالمشتل وبعد أن يصل نمو البادرات إلى الحجم المناسب فإنها تنقل إلى الحقل الدائم

المشتل : هو المكان الذى تجرى فيه عمليات الإكثار المختلفة وتربية النباتات التى تحتاج إلى عناية خاصة مثل جميع الحاصلات البستانية سواء كانت شتلات الفاكهة أو نباتات الخضر أو نباتات الزينة أو نباتات التزيين الداخلى أو النباتات الطبية والعطرية أو أشجار الغابات.

تعريف الشتل: هو نقل الشتلات الناتجة من زراعة البذور أو الأجزاء الخضرية فى مشتل خاص إلى الأرض المستديمة بعد أن تصل الشتلات إلى الحجم المناسب للشتل .

مزايا استخدام الشتلات فى الزراعة :

1- خفض نفقات الإنتاج ، نظراً لأن فترة نمو النباتات فى المشتل (والتى تتراوح عادة من 4-10 أسابيع حسب المحصول ودرجة الحرارة السائدة) لا تشغل النباتات أثناء ها إلا مساحة محدودة من الأرض وفى ذلك توفير فى الأرض والمجهود الذى يبذل فى رعاية النباتات .

2- يمكن إنتخاب النباتات السليمة الخالية من الإصابات المرضية لشتلها واستبعاد النباتات غير المرغوبة .

3- إمكانية زراعة الخضروات التى تحتاج إلى موسم نمو طويل ودافئ عندما تكون فترة الدفء قصيرة ، وذلك بالاستفادة من فترة نمو النباتات بالمشتل مع تدفئة المشاتل .

4- الإنتاج المبكر للخضروات بإنتاج الشتلات فى أماكن مدفأة ، والإستفادة من الأسعار المرتفعة للمحصول المبكر .

5- يمكن استغلال الأرض لمدة حوالى شهرين وهى المدة التى تحتاجها الشتلات قبل نقلها للأرض المستديمة فى زراعة محصول قصير العمر كالفجل أو اللفت .

6- سهولة خدمة النباتات فى المشتل – وهو مساحة محدودة – أكثر مما فى الحقل .

7- إمكانية حماية النباتات من التقلبات الجوية فى المشتل ، بينما يصعب أو يستحيل ذلك تحت ظروف الحقل .

8- إمكانية التوفير فى التقاوى عند الزراعة بالمشتل ، ولذلك أهمية كبيرة بالنسبة للأصناف الهجين التى ترتفع أسعار تقاويها .

عيوب استخدام الشتلات فى الزراعة :

1- قد تنقل بعض مسببات الأمراض من منطقة لأخرى مع الشتلات ، مثل: نيماتودا تعقد الجذور ، وفطريات الذبول .

2- تتعرض نباتات الخضر بعد شتلها إلى توقف مؤقت لنموها نظراً لتقطيع الجذور أثناء تقليع الشتلات واحتياجها فترة لتكوين جذور جديدة وتسمى هذة الفترة بصدمة الشتل ويتوقف طول فترة التوقف فى النمو على عدة عوامل:

- عدد مرات النقل وما يترتب على ذلك من زيادة تقطع الجذور
- حجم النباتات عند الشتل فكلما زاد حجم النباتات طالت فترة التوقف بعد الشتل.
- سرعة تكوين الجذور الجديدة عقب الشتل

تقسيم الخضر حسب مقدرتها على تحمل عملية الشتل

يقصد بذلك مقدرة الشتلات التى يتراوح عمرها عادة بين 4 و10 أسابيع والتى تقلع من المشاتل بدون صلايا على تحمل عملية الشتل . وتقسم النباتات تبعاً لذلك إلى 3 مجاميع كالتالى :

1- نباتات تتحمل الشتل مثل الطماطم، والخس، والصليبيات .

2- نباتات تحتاج إلى عناية خاصة عند شتلها لأنها أقل تحملاً لعملية الشتل ، مثل : الباذنجان والفلفل والبصل والكرفس .

3- نباتات لا تتحمل الشتل مثل : البقوليات ، والقرعيات ، والذرة السكرية .

طبيعة المقدرة على تحمل الشتل

يلاحظ أن النباتات التى لا تتحمل الشتل يكون نموها الخضرى كبيراً بصورة عامة ، كما توجد علاقة قوية بين مقدرة النباتات على تحمل الشتل وبين مقدرتها على تكوين جذور جديدة بعد الشتل .فقد تميزت النباتات التى تتحمل الشتل بسرعة أكبر فى تكوين الجذور ، لكن ذلك كان محدداً بعاملين أولهما : كمية الغذاء المخزن فى النبات ، وهو الذى يستخدم فى بناء أنسجة الجذور الجديدة ، وثانيهما عمر النبات ، حيث يقل معدل تكوين الجذور الجديدة مع تقدم النبات فى العمر .

وجد ارتباط بين سرعة ترسيب السيوبرين فى جدر خلايا الجذور وبين مقدرة النباتات على تحمل الشتل ، فبينما حدث الترسيب فى أجزاء الجذور التى عمرها 3 أيام فقط فى الفاصوليا ، لم يحدث الترسيب فى جذور نباتات الطماطم والكرنب إلا بعد أن وصل عمر الجذور إلى 5-6 أسابيع ، ولذلك تأثيره الكبير على المقدرة على امتصاص الماء .

مراقد البذور (المشاتل) الحقلية

الشروط التى يجب توافرها فى مراقد البذور الحقلية

1- أن تكون تربتها خصبة لوجود أعداد كبيرة من النباتات التى تستمد غذاءها من طبقة من التربة يبلغ عمقها حوالى 8 سم .

2- ان تكون خالية من مسببات الأمراض ، خاصة تلك التى تعيش فى التربة ، مثل : النيماتودا ، وفطريات وبكتريا الذبول .

3- أن تكون خالية من الأملاح الضارة والحشائش .

4- تفضل الأراضى الطميية الرملية ، أو الخفيفة عموماً ولا تصلح الأراضى الطينية الثقيلة كمراقد للبذور، لأنها تصبح صلبة وتتشقق عند جفافها ، وتصبح لزجة عندما تكون رطوبتها مرتفعة .

5- يجب تسميد أرض المشتل جيداً بالسماد البلدى القديم المتحلل بمعدل 15-20 م3 /ف والأسمدة الكيميائية بمعدل : 10- 25 كجم ن، و 40-60 كجم فو2 ا5 ، و20 كجم بو2 / فدان مع خلط الأسمدة بتربة المشتل خلطاً جيداً قبل الزراعة .

زراعة المشاتل الحقلية

1- تكون زراعة المشاتل الحقلية فى أحواض مساحتها 2×2، أو2×3 ، أو 3×3 م نثراً أو فى سطور ، وتفضل الزراعة فى سطور عن الزراعة نثراً للأسباب التالية :

2- تكون الزراعة فى سطور أكثر انتظاماً .

3- يسهل على البادرات رفع غطاء التربة معاً فى السطر ،عما لو كانت متناثرة بالحوض.

4- يمكن مكافحة الحشائش بسهولة وبكفاءة أكبر .

5- يمكن تقليع الشتلات بسهولة أكبر عند إعدادها للشتل .

6- يجب مراعاة أن تكون كثافة الزراعة بالقدر المناسب . ويتوقف ذلك على درجة حرارة التربة ، نظراً لأن نسبة الإنبات تكون منخفضة نسبياً فى كل من الحرارة المنخفضة والحرارة الشديدة الإرتفاع . هذا .. وتؤدى الزراعة الكثيفة إلى إنتاج شتلات طويلة ورهيفة spindly ، فضلاً عن زيادة التكاليف بسبب ضرورة إجراء عملية الخف للبادرات فى هذة الحالة .

ويتراوح عمق الزراعة المناسب من 1-2 سم حسب طبيعة التربة ودرجة الحرارة السائدة ، فتكون الزراعة أعمق فى الأراضى الخفيفة ، وفى درجات الحرارة المرتفعة .

إنتاج شتلات الخضر فى أوعية خاصة بها وفى بيئات خاصة لنمو الجذور

تستخدم لإنتاج شتلات الخضر أوعية خاصة تملأ هذة الأوعية ببيئة الزراعة المناسبة وتنمو فيها الشتلات حتى تصبح جاهزة للشتل ، حيث تنقل للحقل الدائم بجذورها كاملة وما حولها من مخلوط التربة ، وبذلك تكون فرصة نجاح عملية الشتل أكبر بكثير مما فى حالة تقليع النباتات من تربة المشاتل الحقلية ، كما يمكن بهذة الطريقة شتل النباتات التى لا يمكن شتلها بالطرق العادية .

يمكن تقسيم الأنواع المختلفة من أوعية نمو النباتات على الوجه التالى :

1- أوعية يعاد استخدامها عدة مرات non-disposable : وهذة تُملأ فى كل مرة بالبيئات المستخدمة فى الزراعة مثل : الأصص – الصناديق الخشبية والمعدنية والبلاستيكية – صوانى الإنتاج السريع للشتلات speedling trays

2- أوعية لا يعاد استخدامها disposable : تستخدم هذة الأوعية مرة واحدة ، حيث توضع فى الأرض مع الشتلة ، وتتحلل أنسجتها فى التربة مثل : أصص جفى – أقراص جفى .

شروط الأوعية النباتية الجيدة :

1. غير قابلة للصدأ
2. قوية
3. يمكن تخزينها فى حيز ضيق وهى متداخلة
4. خفيفة الوزن
5. جيدة المظهر
6. رخيصة الثمن
7. لا تتأثر كثيراً بدرجات الحرارة الخارجية

بيئات الزراعة:

يطلق على البيئات المستخدمة فى الزراعة عادة اسم بيئة نمو الجذور أو مخاليط التربة .

ترجع أهمية بيئة نمو الجذور إلى أنها :

1. تعمل كمخزن للعناصر الغذائية.
2. تحتفظ بماء الرى اللازم لحاجة النبات
3. توفير الأكسجين بالقدر المناسب لإستخدام الجذور.

4. توفر الوسط الملائم لتثبيت الجذور والنبات.

المواد المستخدمة فى تحضير البيئات:

1- التربة : أنسب أنواع التربة التى يصلح استعمالها لهذا الغرض هى التربة الصفراء ذات التكوين الجيد الغنية بالدبال

2- الرمل: يستخدم رمل المبانى الخشن لتحسين الصرف والتهوية ولزيادة كثافة المخاليط.

3- السماد العضوى الحيوانى: يتميز بارتفاع السعة التبادلية الكاتيونية فيعمل كمخزن للعناصر الغذائية كما أنه يعتبر مصدراً جيداً للإحتفاظ بالرطوبة.

4- الدبال : مقدرته على الإحتفاظ بالماء كبيرة

5- الفيرميكيوليت: خفيف الوزن جداً ويمتص كميات كبيرة من الماء .

6- البيرليت 7- الأوراق المتحللة 8- نشارة الخشب

كيفية توفير الرعاية للمشاتل:.

1. مكافحة الأمراض والحشرات والحشائش جيدا من بداية الإنبات.
2. عدم الإفراط فى التسميد وخاصة الأسمدة الأزوتية.
3. يعتبر الخف عملية ضرورية لمنع تزاحم النباتات (تتراوح المسافة المناسبة من 1-3 سم).
4. يجب توفير درجة الحرارة المناســبة لنمو الشــتلات بزراعتها فى المراقد المدفأة أو المراقد الباردة أو فى الصوبات حسب الموسم.
5. يجب العناية بالرى وان تكون الرطوبة دائما فى المدى الملائم.
6. ضــرورة إجراء عملية التقســية Hardening قبل نقل الشــتلات من المشــتل للأراضــى المســـتديمة بنحو 7-10 أيام عن طريق تقليل الرى وتعريض النباتات للظروف المشــــابه لظروف الحقل المفتوح.

أقلمة أو تقسية الشتلات

الأقلمة أو التقسية Hardening : هى عملية يراد منها تهيئة الشتلات لتحمل الظروف البيئية غير المناسبة بعد الشتل ، كدرجات الحرارة المرتفعة ، أو المنخفضة ، أو الرياح الجافة ،أو نقص الرطوبة الأرضية ، أو الأضرار التى قد تتعرض لها النباتات أثناء عملية الشتل .

وبالنسبة لنباتات الجو البارد التى تتحمل البرودة بطبيعتها ، فإن الأقلمة تجعلها أكثر تحملاً للبرودة ، أما بالنسبة لنباتات الموسم الدافئ ، فإنها لا تكتسب سوى قدر ضئيل من التأقلم ضد البرودة . ولكن كلا النوعين من النباتات يختزن فى أنسجته المواد الكربوهيدراتية التى تساعده على تكوين جذور جديدة بعد الشتل .

طرق الأقلمة :

تعتمد كل طرق الأقلمة على تعريض النباتات لظروف تؤدى إلى تقليل معدل النمو الخضرى ، وزيادة المخزون النباتى من المواد الكربوهيدراتية .

1- تقليل مياه الرى ويتم ذلك بطريقة تدريجية بتقليل الكمية التى تعطى فى الرية الواحدة مع زيادة الفترة بين الريات ، لكن يجب ألا تترك النباتات بدون رى إلى أن تذبل وتجف .

2- تعريض النباتات لدرجات حرارة منخفضة ويتم ذلك أيضاً بصورة تدريجية ، فتعرض النباتات لدرجات حرارة أقل من الدرجة المثلى للنمو . كما يجب عدم تعريض النباتات لدرجات حرارة شديدة الانخفاض ، أو تعريضها للحرارة المنخفضة لفترة طويلة ، خاصة فى حالة النباتات ذات الحولين ، لأن هذة المعاملة تهيؤها للإزهار المبكر فتفقد قيمتها التجارية .

ويتم خفض الحرارة بتقليل التدفئة مع زيادة التهوية فى الصوبات أو فى المراقد المدفأة ، أو بنقل النباتات إلى مراقد غير مدفأة . ومما تجدر ملاحظته أن التعريض للبرودة ليس ضرورياً وأن أى معاملة تؤدى إلى إيقاف النمو يمكن أن تفى بالغرض . وهو أمر يمكن تحقيقه بتقليل الرى .

3- فى المراقد الحقلية المظللة تجرى الأقلمة بتعريض النباتات لضوء الشمس المباشر بصورة تدريجية برفع شباك التظليل وزيادة المساحة غير المظللة من المشتل تدريجياً.

يجب ألا تزيد فترة الأقلمة عن 7-10 أيام ، نظراً لأن زيادتها عن ذلك تجعل النباتات بطيئة فى استعادة نموها الطبيعى بعد الشتل .

التغيرات المصاحبة لعملية الأقلمة

أ-التغيرات المورفولوجية

1- نقص معدل نمو النباتات .

2- اكتساب الأوراق لوناً أخضر داكناً ، وتكون أصغر من مثيلاتها غير المؤقلمة التى من نفس العمر .

3- ظهور لون أحمر وردى على النبات ، خاصة على السيقان وأعناق الأوراق وعروقها

ب-التغيرات التشريحية

1- زيادة فى سمك طبقة الأديم cuticle مع زيادة سمك الطبقة الشمعية على أوراق الكرنب وبعض النباتات الأخرى .

ج- التغيرات الفسيولوجية

1- زيادة نسبة الغرويات المحبة للماء فى النبات .

2-نقص نسبة الماء الحر فى النبات وهو الماء القابل للتجمد .

3-زيادة نسبة السكريات .

4- زيادة نسبة المادة الجافة .

5- نقص معدل النتح من وحدة المساحة .

6- زيادة مقدرة نباتات الموسم البارد على تحمل درجات الحرارة المنخفضة التى تقل عن درجة التجمد .

هذا .. ولا يدوم تأثير الأقلمة بعد الشتل أكثر من المدة التى استغرقتها عملية الأقلمة ، كما تحدث التغيرات أثناء الأقلمة ، وتعود النباتات لحالتها الطبيعية بعد الشتل بصورة تدريجية .

<u>علاقة التغيرات التى تحدث أثناء الأقلمة بمقدرة النباتات على تحمل عملية الشتل</u>

يعد نقص معدل النمو وصغر حجم الأوراق وحجم النبات وزيادة الطبقة الشمعية على الأوراق فى النباتات المؤقلمة من أهم التغيرات التى تؤدى إلى نقص معدل النتح فى النباتات المؤقلمة ، عنه فى النباتات غير المؤقلمة ويساعد ذلك على تحمل النباتات لعملية الشتل ، نظراً لأن مقدرتها على امتصاص الرطوبة الأرضية تكون منخفضة بعد الشتل بقليل ، كما أن تراكم المواد الكربوهيدراتية – خاصة السكريات– فى النبات يجعلها أكثر مقدرة على تحمل

عملية الشتل ، نظراً لأن هذة المواد تستخدم فى تكوين الجذور الجديدة التى يحتاجها النبات بعد الشتل .

أما بالنسبة لزيادة مقدرة نباتات الموسم البارد على تحمل الصقيع ، فإنها ترجع إلى نقص نسبة الماء الحر القابل للتجمد وزيادة نسبة الغرويات المحبة للماء عند الأقلمة . كما أن زيادة سمك الطبقة الشمعية على أوراق الكرنب ذات أهمية فى حمايتها من أضرار الصقيع . فقد وجد أن النباتات التى يتكون بها طبقة أشد سمكاً على أسطح أوراقها تكون هى الأكثر مقاومة لتكوين بلورات ثلجية فى أنسجتها

مواصفات الشتلة الجيدة

1. ان يكون حجمها مناسب طولها من 10- 15 سم .
2. ألاتكون ساق البادرة عصيرية أو متخشبة بل وسطا بين ذلك.
3. أن تكون الأوراق جيدة النمو لونها اخضر داكن.
4. أن تكون خالية من الإصابات المرضية والأفات.

وتتوقف الفترة اللازمة لوصول النبات الى الحجم المناسب للشتل على نوع المحصول ودرجة الحرارة السائدة فتطول الفترة فى الجو البارد وتقل فى الجو الحار وتتراوح المدة من 4-6 أسابيع فى الصليبيات ، 6-8 اسابيع فى الباذنجانيات ، 8-12 أسبوع فى الكرفس والبصل.

أسئلة على الفصل الثانى

1- عرف المشتل – الشتل – الأقلمة

2- اذكر مميزات وعيوب استخدام الشتلات فى الزراعة

3- تقسم نباتات الخضر إلى ثلاثة مجاميع تبعاً لمقدرتها على تحمل الشتل اذكر هذة المجاميع مع ذكر أمثلة لكل مجموعة

4- ما هى الشروط التى يجب توافرها فى المشاتل الحقلية ؟

5- اذكر أنواع أوعية نمو النباتات المستخدمة فى إنتاج الشتلات.

6- اذكر المواد المستخدمة فى تحضير بيئات الزراعة.

7- ما هى الرعاية التى يجب توفيرها للمشاتل للحصول على شتلات جيدة وما هى مواصفات الشتلة الجيدة.

8- اذكر طرق الأقلمة والتغيرات المصاحبة لها.

الفصل الثالث

(الزينـــــة)

الاهداف:-

1- دراسة تعريف الاعشاب المزهرة وأهميتها وتقسيمها علي حسب دورة حياتها

2- معرفة الاهمية الاقتصادية والتنسيقية للأعشاب الحولية

3- دراسة أحواض الزهور وأهميتها التنسيقية وشروط انشاءها وكيفية اختيار نباتات الحوليات لزراعتها بالأحواض

4- دراسة دواير الازهار وأهميتها التنسيقية وشروط انشاءها وكيفية اختيار نباتات الحوليات لزراعتها بالأحواض

الأعشاب المزهرة

مقدمة

الحوليات annuals:- نباتات عشبية تنمو خضريا وتزهر ثم تكون بذوراً إن كانت خصبة فى موسم واحد . وبعد ذلك تموت أنسجة النبات ويجف . وهذا يرجع الى توقف الأنسجة المرستيمية عن الانقسام بعد نضج البذور فلا تعوض الأنسجة التى تهدم فى التنفس والنشاط الحيوى . ولهذا السبب تتكاثر الحوليات بالبذور فقط فهى طور السكون الذى ينتقل به النوع من جيل الى آخر .وتسمى هذه النباتات الحوليات نسبة الى الحول أى العام . ذلك لأن دورة حياتها تتم فى سنة واحدة فى أغلب الحالات ولكنها ليست قاعدة عامة إذ يتأثر إذهار كثير من الحوليات بعوامل خارجية أهمها طول النهار (راجع الباب الثالث) وانخفاض درجة الحرارة أثناء طور النمو الخضرى.

فالنباتات التى تحتاج أن تتعرض لنهار طويل لتزهر يمكن تأخير أو تبكير موسم إزهارها بتقصير طول النهار أو إطالته . وبهذا تطول دورة حياتها أصبح فى استطاعة المزارع التحكم فى موسم نموها فيطول أو يقصر عن سنة . ومثال ذلك أنواع الاستر الصيفى **Callistephus hortensis** استطاع المزارع الأمريكى أن ينتج ازهاره على مدار السنة وتنتهى دورة حياته فى شهور قلائل .وتتم دورة حياة النباتات العشبية فى سنتين تنمو نموا خضريا فى الأولى وتزهر فى الثانية فتسمى ذات الحولين **biennials** ومنها السكران **Hyoscyamus spp** ولكن إذا عرضت مثل هذه النباتات لدرجة منخفضة من الحرارة أثناء مرحلة النمو الخضرى فى السنة الأولى فإنها تزهر وتكون بذوراً فى نفس السنة أى تتحول الى نباتات حولية .

الأهمية الاقتصادية للحوليات

الحوليات من النباتات التى تهتم بزراعتها مشاتل نباتات الزينة ومزارع الأزهار التجارية على السواء . فالأولى تبيع شتلاتها لأصحاب الحدائق الخاصة . والثانية تبيع أزهارها المقطوفة للمحلات . ونظرا لتعدد ألوانها وقلة نفقات انتاجها فإنها تجد سوقا رائجة طول السنة لرخصها ولكن لا تتناسب قيمة هذه الأزهار مع تكاليف نقلها من المزارع البعيدة ولهذا تقتصر زراعتها على المشاتل والمزارع المحلية .

استعمال الحوليات فى تنسيق الحدائق

نظرا لتعدد أنواع الحوليات ووفره أزهارها واختلاف ألوانها . لهذا يعتمد مهندس الحدائق على الألوان المتوافقة أو المتنافرة فى داير الحوليات ليظهر الحديقة المنزلية فى أوج بهائها موسما طويلا من السنة ويمكنه تحقيق ذلك طول السنة بتبادل الحوليات الشتوية مع الصيفية فهى

المصدر الأساسى للألوان فى تنسيق الحدائق اما طبيعية أو هندسية الطراز .
وتمكن زراعة الحوليات فى بقع غير منتظمة فيما بين الشجيرات فى الحدائق الطبيعية الطراز لتملأ الفراغ فى السنوات الأولى بعد زراعتها . وعيب استعمال النباتات الحولية فى تنسيق الحدائق ارتفاع نفقات صيانتها بالنسبة للنباتات المعمرة **perennials** التى تعيش فى الأرض عدة سنوات فلا تحتاج الى شراء البذور وتجديداً زراعتها كل موسم . ولكن للحوليات ميزة إمكان خدمة الأرض بالعزيق الغائر وإضافة الأسمدة العضوية بكميات وافرة . الأمر الذى لا يتسنى إذا زرعت الأرض نباتات معمرة وتزرع الحوليات وكذا النباتات المعمرة إما فى دواير أو فى أحواض أو فى هيئة رسم زخرفى كما سيأتى شرحه فيما بعد .

دواير الأزهار

داير الأزهار **flower border** هو عبارة عن حوض مستطيل الشكل يمتد بامتداد حدود الحديقة وهو من العناصر المهمة التى تدخل فى تنسيق الحدائق للأسباب الآتية :

1- يشعر الإنسان بامتداد حدود الحديقة بوجود داير أزهار على حدودها .
2- تتعدد ألوان الأزهار التى تمكن زراعتها فيه فتعتبر المصدر الأساسى للألوان فى الحديقة .
3- يوجد داير الأزهار تدرجا فى الارتفاع بين المسطح الأخضر أمامه والشجيرات أو السياج خلفه .
4- يرتاح النظر إذ ينتهى الى داير الأزهار فى حدود الحديقة اينما سار الإنسان فيها عما لو كان ينتهى بسياج أو مجموعة من الشجيرات غير مزهرة .

ما يراعى فى تصميم دواير الأزهار

تتخذ دواير الأزهار شكل حدود الأرض المخصصة للحديقة كما سبق تعريفها ولكن يراعى فى تصميمها الاعتبارات الآتية :

لا يقل عرض الداير عن 1.5 متراً . ويزداد عن ذلك إن كان طويلا كى لا يبدو ضيقاً . وعادة يزرع فى الحدائق الكبيرة خلف داير الأزهار داير شجيرات وأشجار يتناسب عرضه مع طول حدود الحديقة

يتوقف شكل داير الأزهار على طراز الحديقة . فإن كان هندسيا وجب أن يكون مستطيلا ذا حد مستقيم أو مستدير فى الأركان .

يتخذ الداير شكل بقعة الأرض . فإن كانت مستطيلة أو مربعة تصبح حدود الداير متعامدة مع بعضها . أما إذا كان شكل الأرض شبه منحرف يراعى ألا يتقيد الداير بحدود الحديقة وإنما تتعامد حدوده مع بعضها ونتيجة ذلك أن يضيق عرضه فى أوله عن نهايته ويتلافى هذا الفرق

بزراعة مجموعة من الشجيرات فى نهايته العريضة .

وقد ناقش المؤلف هذا الموضوع بالتفصيل فى كتاب " تنسيق الحدائق "

تعاقب إزهار النباتات فى الداير

نظرا لأهمية الداير فى تنسيق الحدائق فإنه يفضل أن تكون نباتاتها مزهرة على مدار السنة إلا فى الحدائق المنزلية التى يغادرها اصحابها جزءاً من السنة . ويمكن إطالة موسم الأزهار بحيث يشغل أغلب السنة بالطرق الآتية :

1- زراعة نباتات عشبية معمرة perennials تزهر طول العام مثل الجورونيا Pelargonium zonale والسالفيا .Salvia spp والجيربيرا Gerbera jamesonii . ولكن عدد الأنواع المعمرة التى تزرع فى الإقليم المصرى . محدود وعيبها عدم استطاعة خدمة الأرض بالعزيق والتسميد كل سنة . أضف الى ذلك أن منظر الداير الذى يزرع بها لا يتغير على مدار السنة بل لا يتغير من سنة الى أخرى .

2- زراعة نباتات صيفية بعد انتهاء موسم إزهار النباتات الشتوية . ولكن تبدو الدواير خالية من الأزهار مدة النمو الخضرى عقب كل زراعة .

3- تربى بعض النباتات المزهرة فى الأصص مثل الأراولا والجورونيا وبعض الأبصال كالفريزيا والتريتونيا والرننكيل والأنيمون . حتى إذا زهرت تنقل الى الدواير وتدفن الإصص فيها لتبدو كأنها مزروعة فيها فتسد الفراغ بين مواسم إزهار الحوليات وتضيف ألوانا جديدة الى الدواير .

4- تزرع شجيرات مزهرة فى دواير الأزهار تبعد عن بعضها بحوالى خمسة أمتار أو أكثر وتزرع الحوليات فيما بينها . ويراعى فى اختيار هذه الشجيرات اختلاف ألوانها . ويفضل منها ما كانت أزهاره كبيرة الحجم غزيرة فى موسم خلو الداير من الأزهار . وهذه هى أنسب الطرق التى تلائم الحدائق المنزلية الصغيرة التى لا يتفرغ لصيانتها بستانى خاص إذ لا تحتاج الشجيرات الى عناية خاصة سوى تقليمها فى الوقت المناسب . ولا يشعر الإنسان بخلو الداير من الأزهار بعد ما تقتلع الحوليات .

اختيار الحوليات لزراعتها فى الداير

يراعى فى اختيار الحوليات التى تزرع فى داير الأزهار خلاف تعاقب موسم إزهارها الاعتبارات الآتية :

1- يلاحظ أن تكون النباتات ذات نمو خضرى غزير بحيث تملأ النباتات الفراغات بينها عندما يكتمل نموها فيبدو كل نوع من الحوليات كأنه كتله واحدة من الأزهار .

2- وفرة إزهار الحوليات وزهاء ألوانها يزيد من قيمتها كمصدر للألوان فى تنسيق الحدائق ويفضل منها ما كان ذا أزهار كبيرة فتبدو كتلة من لون واحد .

3- تفضل زراعة الحوليات ذات الأزهار العطرية فى الجهة البحرية من الحديقة لتحمل الرياح شذاها ومنها المنتور **Mathiola incana** والهليوتروب **Heliotropium corymhosum** والعنبر البلدى **Centaurea moschata** .

4- إذا كان الداير فى الجهة البحرية من سياج مرتفع أو مبنى يظلله جزءاً طويلا من النهار لا تنجح زراعة أغلب الحوليات فيه . ولكن تتحمل بعضها الظل حيث تنمو وتزهر بوفرة ومنها الأنواع الآتية :

Alyssum maritimum	**Arctotis stoechadifolia**
Clarkia elegans	**Heliotropium corymbosum**
Leptosyne maritima	**Nemesia strumosa**
Nicotiana alata	**Pentsteman hartweggii**
Reseda odorata	**Salvia splendens**

توزيع الحوليات فى الداير

تراعى النقط الآتية فى توزيع الحوليات فى الداير :

1- فى الحديقة الطبيعية الطراز يزرع كل نوع فى بقعة غير منتظمة الشكل تكاد تكون مستطيلة . اما فى الحديقة الهندسية الطراز فتزرع الحوليات فى بقع مستطيلة متقابلة أو متبادلة مع بعضها فى صفين بطول الداير .

2- يراعى أن تتنافر الألوان المتجاورة عن بعضها البعض إذا كان الداير بعيداً عن النظر أو فى نهاية الحديقة . أما إن كان قريبا من المدخل فيفضل اختيار ألوان متوافقة مع بعضها .

3- تزرع الحوليات القصيرة فى البقع الأمامية والطولية فى البقع الخلفية وتفضل زراعة الخطمية **Althaea rosea** فى زوايا الدواير البعيدة عن النظر .

أحواض الأزهار

أحواض الأزهار **flower beds** تلى دواير الأزهار فى الأهمية إذ تزرع فيها حوليات أو نباتات معمرة عشبية وسط المسطحات الخضراء فتمد أزهارها الحديقة بألوان زاهية فترة طويلة من السنة ولا يتوقف جمال حوض الأزهار على شكله المنتظم فحسب وإنما يدخل فى ذلك طبيعة إزهار النباتات بحيث تبدو كتلة من لون واحد يتنافر مع لون المسطح الأخضر الذى يحيط بها .

ويراعى فى تصميم أحواض الأزهار الاعتبارات الآتية :

1- يراعى الإقلال بقدر الإمكان من الأحواض وسط المسطحات الخضراء حتى لا تتجزأ الحديقة أصغر مساحة من حقيقتها .

2- يفضل أن تبعد الأحواض عن دواير الأزهار ، حتى إذا أزهرت نباتاتها تبدو مستقلة عن الدواير . وكذلك يراعى عدم تقارب الأحواض من بعضها البعض أكثر من اللازم حتى لا تظهر الحديقة مزدحمة فى موسم إزهارها .

3- تظهر ألوان الأزهار الزاهية ناصعة فى ضوء الشمس . ولهذا يفضل أن تصمم أحواض الأزهار فى بقع الحديقة المكشوفة التى تتعرض لأشعة الشمس جزءاً كبيرا من النهار.

تمتد الأحواض على جانبى الطريق موازية له ولهذا تتخذ شكله فهى مستقيمة فى الحدائق الهندسية الطراز وتنحنى مع انحناء الطرق فى الطرز الطبيعية . ولنفس السبب الحوض الذى يتوسط ميدانا مستديرا يتحتم أن يكون مستدير الشكل . وعادة يزرع المسطح الأخضر على هيئة شريحة (تسمى قدمة) تفصل بين الأحواض وحدود الطريق الذى يجاورها بحيث لا يقل عرضها عن 50 سم حتى يمكن قصها بآلة القص ، وقد يزداد عن ذلك ليتناسب مع عرض الأحواض . وفى الحديقة الطبيعية الطراز بنباتات مدادة مزهرة تزرع على حدود الأحواض لتفصلها عن الطريق مثل الأليسم **Alyssum maritimum** والفربينا الانجليزى **Verbena tenera** أو الجازانيا **Gazania splendens** وهو المتبع كثيرا فى حدائق الأرياف لتوفير عمليات حدية الأحواض .

إذا لم تكن الأحواض مرتبطة بحدود الطرق يراعى فى تصميمها أن يتعامد محورها الطولى مع اتجاه النظر إذا كانت مستطيلة ليشعر الإنسان بامتداد مساحتها إذا نظر إليها خلال نافذة أو شرفة أو وهو سائر فى الطريق .

تراعى البساطة فى تشكيل الأحواض فلا تعدو الأشكال الهندسية البسيطة وهى المربع والمستطيل والمثلث والدائرة .

يلاحظ ألا يقل عرض الحوض عن 60 سم حتى يمكن زراعة الحوليات فى ثلاث صفوف متبادلة . أما إذا ضاق عن ذلك فإن النباتات تزرع فى صف واحد أو أثنين وحينئذ لا تملأ الفراغات بينها فلا تبدو كتلة واحدة من الأزهار كما لو زاد عدد صفوفها الى ثلاثة أو أكثر .

اختيار الحوليات لزراعتها فى الأحواض:-

يراعى فى اختيار الحوليات لزراعتها فى الأحواض أن تتوفر فيها الصفات الآتية :

1- لا يزيد ارتفاع النبات عن عرض الحوض . ويفضل أن يكون قصيرا بقدر الإمكان حتى تمكن رؤية شكل الحوض المنتظم فى نظرة واحدة . أما إذا كانت النباتات مرتفعة فإنها تخفى جزءا من شكله .

2- يزرع الحوض بنوع من الحوليات ولون واحد وهو أفضل من الألوان الخليطة وتزرع الأحواض المتناظرة بنفس الصنف ونفس اللون .

3- يلاحظ فى اختيار الحوليات أن يتنافر لون أزهارها مع لون المسطح الأخضر لتبدو سائدة عليه فلا تجوز زراعه **Reseda odorata** ذات الأزهار الخضراء وسط المسطح الأخضر .

4- نختار الحوليات الكثيفة النمو الوافرة الأزهار ليبدو الحوض عند الأزهار كتلة من لون واحد ولهذا السبب تفضل زراعة شتلات الحوليات وبينها مسافات أضيق منها فى الدواير .

وتزال نموات الحوليات الزائدة عن حدود الحوض لتأخذ شكله المنتظم فى الحدائق الهندسية . ولنفس السبب توالى عملية حدية الأحواض بإزاله نموات المسطح الأخضر التى تمتد فيها لتبدو حدوده مستقيمة أو مستديره .

وكثيرا ما يلجأ البستانيون الى زراعة الشيح **Santolina chamaecyparissus** أو الالنتيرا **Alternanthera bettzichiana** حول أحواض الأزهار لتحديدها فتقص قصاً منتظما حسب شكل الحوض . وميزة هذه الطريقة عدم حاجة هذه النباتات الى القص باستمرار فلا يبذل البستانى مجهودا فى حدية الأحواض . ولكن عيبها أن يؤثر لون الشيح الفضى أو الالنتيرا الحمراء على قوة التنافر بين لون الأزهار داخل الحوض ولون المسطح الأخضر فلا يفضل اتباعها .

ويلاحظ أن ينخفض منسوب التربة فى دواير الأزهار وأحواضها عن منسوب المسطح الأخضر بحوالى عشرة سنتيمرات حتى يمكن ريها رياً كافياً دون أن يفيض الماء على المسطح .

الحوليات الصيفية

تزهر الحوليات الصيفية من مايو الى أكتوبر ونظراً لانخفاض أسعار الأزهار فى هذا الموسم ومغادرة أصحاب الحدائق الخاصة منازلهم الى المصايف فليس لهذه الحوليات أهمية كبيرة فى الناحية الاقتصادية وفى تنسيق الحدائق . ولكنها تسد الفراغ فى دواير الأزهار فى الحدائق العامة والحدائق الخاصة بمدن المصايف وفيما يلى أهم أنواع الحوليات الصيفية التى تزرع فى الإقليم المصرى .

حوليات صيفية تصلح للقطف

Cosmos bipinnatus	كوزميا ألوان
Cosmos sulphureus	كوزميا صفراء
Tagetes erecta	القطيفـة

حوليات صيفية لتزيين الأحواض

Amaranthus spp.	الأمرنتس أوراقه حمراء أو أزهاره عديمة القيمة
Celosia cristata	عرف الديك مجوز

Celosia pyramidalis	**عرف الديك مفرد.**

الحوليات الشتوية

تزهر الحوليات الشتوية فى الفترة ما بين ديسمبر ومايو وتتأخر عن ذلك فى المناطق الساحلية . وقد تبقى بعض الأنواع مزهرة طول الصيف إذا زرعت فى بقعة مظللة ذات رطوبة جوية مرتفعة . ونظرا لطول موسم إزهارها وتعدد أنواعها وألوانها تعتبر المصدر الرئيسى للألوان فى تنسيق الحدائق بأن تزرع فى دواير أو أحواض كما سبق شرحه . وتقل الأزهار المقطوفة فى يناير وفبراير حينئذ تعتمد محلات الأزهار على الحوليات التى تصلح للقطف اعتمادا كبيرا . وفيما يلى تقسيم للحوليات المنتشرة فى الإقليم المصرى حسب الغرض من زراعتها .

حوليات شتوية تصلح للقطف

Antirrhinum majus	حنك السبع
Calendula officinalis	الاقحوان
Callistephus hortensis	الاستر الشتوى

حوليات شتوية لتزيين الأحواض

Ageratum eonyzoides	البرجمان
Althaea rosea	الخطمية
Alyssum maritimum	الاليسم

التكاثـــر

تتكاثر كل أنواع الحوليات بالبذور وعادة يبدأ جمع البذور فى ابريل وقد يتأخر الى مايو ويونية فى الأنواع المتأخرة الأزهار مثل عنبر كشمير والجيليا ويفضل التبكير فى جمع الثمار التى نضجت والحرارة الجوية معتدلة فتنمو بذورها بدرجة أكبر من التى تتكون فى الصيف . ويراعى فى انتخاب النباتات التى تؤخذ منها البذور أن تكون ممثله لصفات الصنف وقوة النمو وافرة الأزهار .

تنشر الثمار عقب جمعها فى مكان نصف مظلل جيد التهوية مدة كافية لتجف فتنفصل منها البذور وتنظف من بقايا الثمار وتعبأ فى أكياس من الورق وتخزن حتى موعد الزراعة التالى وتفقد بذور بعض الأنواع حيويتها إذا خزنت مدة طويلة كما فى الدلفينم ووجد أخيرا أن تخزينها فى أوان زجاجية محكمة القفل يؤدى الى تقليل سرعة التنفس لارتفاع نسبة ثانى أكسيد الكربون تدريجيا واحتفاظ البذور بالمواد الغذائية المختزنة وبحيوية الجنين مدة طويلة

وتزرع بذور الحوليات الصيفية مابين مارس وأبريل والشتوية فيما بين يولية وسبتمبر . ويعتقد الكثيرون أن تأخير ميعاد الزراعة يؤدى الى تأخير موسم إزهارها وإذا صح ذلك فى الحوليات الصيفية لا ينطبق على كثير من الحوليات الشتوية فإزهارها يتأثر بطول النهار (الباب الثالث) . وسواء زرعت فى يولية أو سبتمبر تزهر فى موعد لا يتغير . ولكن تتحمل بادرات بعض الأنواع ارتفاع الحرارة فى الصيف فيمكن زراعتها مبكرة فى يولية لينمو النبات نموا خضريا كافيا قبل موسم الإزهار فى المنثور والاستر والدلفينم والسالفيا أما الأنواع التى تتأثر بارتفاع حرارة الصيف فتؤخر زراعة بذورها الى أوائل سبتمبر كما فى الجيليا والكلاركيا والتمزيا والعايق والجوديشيا ويستعمل لزراعة بذور الحوليات الطمى الخالى من المواد العضوية والحصى . وتتبع ثلاث طرق للزراعة وهى :

1- الزراعة فى الأرض مباشرة : تتبع فى زراعة البذور الكبيرة الحجم التى لا تحتاج الى عناية مثل أبو خنجر وترمس الزهور . وقد تتبع فى بعض الأنواع ذات البذور الصغيرة التى لا تتحمل مجموعها الجذرى النقل من الأصص الى الأرض مثل الجبسوفيل .
2- الزراعة فى إصص قطرها 5 – 8 سنتيمترات تزرع فى كل منها حوالى ثلاثة بذور ولا داعى لخف البادرات بعد الإنبات . ويتبع هذه الطريقة فى الحلويات التى يتأثر المجموع الجذرى بعملية التفريد فلا يعوض ما يفقد منه فى وقت قصير . ومثال ذلك الرزدا الخضراء والمنثور والكلاركيا والنميزيا والقحوان والاشولزيا والجوديشيا والاستاتس والدلفينم والهتمانيا والخطمية واللينم . ويراعى أن تزرع شتلات هذه الأنواع فى الأرض قبل تنفذ جذورها فى قاع الأصص وخاصة فى المنثور . وإذ لو نفذ جذره الوتدى الى الأرض تحت الاصص ثم نقل لزراعته

يقطع ويؤدى ذلك الى ضعف نمو النبات . وكثيراً ما تتبع هذه الطريقة لإكثار جميع أنواع الحوليات لتوفير عملية تفريد الشتلات . ولكنها تحتاج الى كمية من البذور أكبر من طريقة التفريد .

3- التفريد : هى زراعة البذور زراعة كثيفة فى مواجير أو فى أحواض معده لهذا الغرض فى مكان مظلل وتملأ بالطمى الناعم . وبعد الإنبات وعندما يصل ارتفاع الشتلات الى حوالى خمسة سنتيمترات تنقل كل بادرة أو بادرتين بجذورهما الى اصص قطرة 5 – 8 سنتيمترات مع استعمال الطمى الخالى من المواد العضوية . وتحفظ المواجير فى مكان نصف مظلل أى فى صوبة خشبية Lath house حتى تجرى عملية التفريد . وكذلك تحفظ فيها الشتلات بعد التفريد مع موالاتها بالرى لترطيب الجو ولتقليل سرعة النتح من الأوراق حتى يعوض المجموع الجذرى ما فقده من النمو ويكون النبات أوراقا جديدة فى حوالى أسبوعين من التفريد ، بعد ذلك تنقل النباتات الى مكان معرض للشمس حتى تزرع فى الأحواض أو دواير الأزهار .

وهذه الطريقة هى المتبعة فى الإقليم المصرى لزراعة بذور الحوليات ما عدا الأنواع التى سبق ذكرها فى الطريقتين السابقتين . وميزتها الاستفادة من الصوبة الخشبية لإكثار كمية كبيرة فى المواجير عن الإصص وتوفير كمية الإصص اللازمة . ولكن عيبها زيادة تكاليف عملية التفريد وحاجتها الى عامل متمرن .

اسئلة عن الفصل الثالث

1-عرف الاعشاب المزهرة وقسمها تبعا لدورة حياتها؟

2-ماهي الاهمية التنسيقية والاقتصادية للاعشاب المزهرة ؟

3-اذكر تعريف دواير الازهار وأهم مايراعي في تصميمها؟

4-ماهي شروط زراعة الحوليات بدواير الازهار وكيف يتم توزيعها ؟

5-اذكر تعريف أحواض الازهار وماهي أهميتها ؟

6-ماهي أهم النقاط الواجب مراعاتها عند انشاء أحواض الازهار؟

7-ماهي شروط زراعة الحوليات بأحواض الازهار ؟

8-اشرح كيف يمكن الحصول علي أحواض مزهرة طول العام؟

9-عرف الحوليات وتقسيمها علي حسب ميعاد تزهيرها ؟

10-اشرح الطرق المختلفة لزراعة الحوليات ؟

الفصل الرابع

(الزينـــــة)

الاهداف:-

1- دراسة أهمية الماء لنباتات الزينة وتقسيمها تبعا لاحتياجاتها المائية

2- معرفة الطرق المختلفة لرى نباتات الزينة بالمشتل

3- دراسة تأثير الضوء علي نمو وتزهير نباتات الزينة

4- تقسيم نباتات الزينة تبعا لحساسيتها لشدة الاضاءة

5- دراسة تأثير درجة الحرارة علي العمليات النباتية المختلفة لنباتات الزينة

تقسيم نباتات الزينة

أهمية الماء للنباتات الزينة وتقسيمها تبعا لإحتياجاتها المائية

تلعب المياه دوراً هاما في حياة محاصيل الزينة إذ تحتوى معظمها على نسبة مرتفعة جدا من الماء ومن المعلوم أن نجاح المحصول لابد وأن يكون دائما مقروناً بتوفير الرطوبة الملائمة والرى الصالح طول حياة النباتات .

والماء ضرورى لأغراض كثيرة من أهمها :

1- أنه مركب من مركبات النبات .

2- كوسيط للإمتصاص إذ يذيب الأملاح التي تمتصها النباتات .

3- يدخل في تجهيز الغذاء (إذ يذوب فيه ثانى أكسيد الكربون الموجود في فراغات الثغور بالأوراق) وكوسيلة لنقله والمواد المنظمة خلال أنسجة النبات المختلفة .

4- امتلاء الخلايا وتماسكها وتكوين حلقة متصلة من الماء بالنبات ، الحالة التي تساعد النبات على القيام بعملياته الفسيولوجية بسرعة كبيرة .

5- لتعويض الماء الفاقد من النبات (عن طريق النتح) والنبات يحتاج معظم الماء لهذا الغرض فقد يصل هذا الفاقد إلى 98% من الماء الممتص .

ومن أهم العوامل الجوية التي تزيد في عملية النتح هى :

1- إرتفاع درجة الحرارة .

2- إنخفاض نسبة الرطوبة في الجو .

3-سرعة الرياح .

4- إرتفاع قوة الضوء الذي يسبب رفع درجة حرارة الأوراق وتقليل نسبة الرطوبة .

وحيث أن جو إقليم مصر يتمتع بقسط وافر من هذه العوامل فيجب إدراك أن الفاقد من الماء عظيما ولذا يجب تعويضه دائما .

طرق رى نباتات الزينة في المشتل

1- الرى السطحى بالخرطوم والكنكة يدويا (ذكرت الإحتياطات اللازمة لاستعمالها).

2- الرى الأوتوماتيكى ويشمل :

أ) الرى السطحى بالمواسير المثبتة Surface Irrigation Lines في أحواض المشاتل وعلى المناضد في الصوب الزجاجية وهى تنشر رذاذاً خفيفاً من الماء قرب سطح التربة (على ارتفاع 10 سم) ولذلك فهى تبلل الأوراق السفلى فقط .

Hasek (1997), Post and Seripture (1947)

ويتبع هذا رشاشات المسطحات الخضراء بجميع أنواعها Sprinklers System .

ب) الرى من أسفل Subirrigation وذلك بتزويد مناضد التكاثر بالماء من فتحات بقاعها على فترات ، ويصل الماء قرب سطح التربة ثم يصرف وتحتاج هذه الطريقة إلى كمية كبيرة من الماء مما يؤدى إلى تسرب بعض الأسمدة من التربة مع مياه الصرف وكذلك يعاب عليها الغمر التام وانعدام التهوية في هذه الفترات .

ج) الفتيل Wicks وتستعمل للقصارى وصناديق التكاثر بالصوب والصناديق التى تركب على النوافذ أو البلكونات ويمكن عمل فتيل من الخيش أو الشاش ويوضع في ثقب القصرية أو الصندوق ويثبت طرفه المقسم قسمين على أرضية الإناء ويملأ الإناء بالتربة وتضغط التربة ولا يجب وضع شقفة أو زلط أو غيرها في القاع لأن ذلك يعرقل حركة المياه الخاصة الشعرية ويتدلى الطرف السفلى للقتيل في إناء به ماء أو مستودع ماء وتسرى المياه في الفتيل إلى التربة ثم إلى جذور النبات باستمرار وبانتظام بالخاصة الشعرية وبذلك تبقى التربة مبللة بالقدر الكافى والمناسب للنبات ويكفى فتيل واحد لإناء مسطحه 20 بوصة مربعة وقد يستعمل فتيلين إذا احتاج نوع النبات ذلك ويكفى فتيل واحد للقصرية نمرة 15 أو القصارى الأصغر حجما . ويقترح فتيل لمسافة 12 بوصة في صناديق النوافذ أو البلكونات . ويراعى أن المسافة بين سطح الماء في المستودع وسطح التربة هى التى تتحكم في سرعة سريان المياه ولذلك يجب ألا تزيد عن 8 بوصة وفى حالة مواجير البذور يجب ألا تزيد عن بوصة – ويمكن برفع وخفض الإناء عن المستودع التحكم في كمية المياه التى تصل إلى التربة Post and Seeley (1943) .

د) مناضد ذات مستوى ثابت من الماء Constant Level Benches ، وهى مناضد جدرانها غير منفذة للماء يمر في أسفلها مواسير المياه وعلى جوانبها ثقوب ويتحكم في دخول المياه في المواسير عوامة في مستودع صغير للمياه ملحق بجانب المنضدة ومتصل من الجهة الأخرى بمواسير المياه المتصلة بمصدر الماء وعندما تصل المياه في المستودع الصغير إلى المنسوب المطلوب تعوق العوامة دخول الماء إلى المنضدة ولكنها تسمح بسريان الماء طالما كان منسوب الماء أقل من المطلوب وتسهل التحكم في مستوى الماء المطلوب في المنضدة وقد اقترح Post (1946) منضدة للتكاثر يوضع بقاعها حصى خشن وفوقه طبقة التربة أو وسط الإنبات المستعمل (رمل – طين – تربة – Vermiculite أو خليط) وتملأ المنضدة بالماء حتى قمة التربة ثم تغرس العقل بها بغير الحاجة لشق سطور أو تكبيس التربة ثم يخفض منسوب الماء إلى بوصة أو أكثر أسفل قاعدة العقل تبعاً لحجم حبيبات التربة ودرجة تهويتها ويحتفظ بهذا المستوى ثابتا بواسطة الحنفية ذات العوامة .

ويمكن زراعة بعض النباتات في هذه المناضد وبقائها فيها طول فترة حياتها – ويمكن كذلك دفن

الجزء السفلى من قصارى ومواجير البذور في الرمل الموضوع على المنضدة الثابتة مستوى الماء هذه بحيث تعلو قاع الأوانى مستوى الماء بمقدار بوصة وقد أدت تجارب Seeley (1947) إلى نتائج حسنة إذ نمت النباتات جيداً بالقصارى بوضع طبقة من الحصى Gravel بقاع المنضدة وفوقها طبقة سمكها بوصة من الرمل الناعم ووضع القصارى الصغيرة نمرة 5 أو 8 المحتوية على البذور على الرمل مع الضغط الخفيف عليها وحصلت البادرات على الماء اللازم لها بحالة منظمة بهذه الطريقة طالما استمر انخفاض مستوى الماء عن قاع القصارى بمقدار بوصة واحدة . وفى حالات القصارى الكبيرة الحجم بفضل وضع طبقة سميكة من الرمل لتصل قرب قمة القصارى عند وضعها مع استمرار الاحتفاظ بمستوى قاع القصارى أعلا بمقدار بوصة عن مستوى الماء الذى يوجد بطبقة الحصى الخشن ويجب عدم وضع كسر أو شقافة بقاع القصارى . وتصعد معظم المياه بالخاصية الشعرية خلال الرمل إلى القصارى ومنها إلى التربة خلال بجدران القصارى المسامية وقاعها ولا تدخل المياه من فتحة الصرف السفلى . وفى أوقات النتح السريع يمكن إضافة بعض الماء بالرى السطحى حتى لا تذبل النباتات وفى جميع الحالات يجب عدم رفع مستوى الماء بالمنضدة أكثر من اللازم إلا في الحالات الضرورية جداً لأنه إذا ارتفع مستوى الماء ليغمر جزء من أسفل القصارى فإن التربة يشوبها اللون الأسود نتيجة لنشاط البكتريا الغير هوائية التى تقتل الجذور السفلى

تقسيم نباتات الزينة على أساس احتياجاتها المائية

تنقسم النباتات على أساسا احتياجاتها المائية إلى :

Xerophytes [1]

وهى النباتات التى تنمو في بيئة جافة وفى الصحارى وينمو عدد كبير جداً من النباتات الحولية الدقيقة التى يمكنها أن تتم دورة حياتها في وقت قصير جدا ينحصر بين وقت سقوط الأمطار في الصحارى حتى وقت جفافها من حول الجذور وقد تتحمل هذه النباتات جو حار جاف ولكنها لا تتحمل تأثير خلو التربة من الماء وتتميز هذه النباتات بأنها صغيرة الحجم وبقدرتها على تكملة دورة حياتها في فترة وجيزة من الوقت

تنمو النبات العصارية في الصحارى والمناطق الجافة وتكون الحالة العصارية بالنبات نتيجة كثرة الخلايا البرانسيمية وكبر حجم فجوة الخلايا وقلة المسافات البينية مما يساعد الأجزاء العصارية على جمع كمية كبيرة من الماء في الفترة القصيرة التى تهطل فيها الأمطار وتنتفخ هذه الأجزاء بسرعة بالماء ثم تنكمش بالتدريج أثناء فترة الجفاف واستعمال المياه أى أن هذه النباتات تتغلب على عدم انتظام أوقات هطول الأمطار بتخزينها في أوقات توفرها لاستعمالها في أوقات الجفاف .

Hydrophytes [2]

وهى نباتات تنمو في الماء أو في أماكن مبللة وتمتاز أنها تحتوى في سيقانها وجذورها على مسافات هوائية متصلة وبهذا يصل الهواء الممتص من الأوراق أو السيقان إلى الخلايا الحية في الجذور بكمية كافية .

Mesophytes [3]

وهى النباتات التى تنمو حيث يتوفر مصدر معقول من المياه وإليها تنتمى عدد كبير من النباتات العادية المعروفة من نباتات الزينة مثل الورد والقرنفل والكريزانثمم والبسلة وأبصال الزينة وأشجارها وشجيراتها وغيرها .

Halophytes [4]

وهى نباتات تنمو في التربة الملحية والقلوية الغدقة وهى تمتص القليل من الماء المتوفر بصعوبة نظرا لارتفاع تركيز الأملاح .

وتتحمل هذه النباتات درجات تركيز الأملاح العالية بقدرتها على امتصاص أملاح الصوديوم التى تكون معظم الأملاح الذائبة في التربة الملحية بعكس النباتات الأخرى التى تميل إلى عدم امتصاص أملاح الصوديوم الغير مطلوبة . وبامتصاص هذه الأملاح يمكن للنباتات موازنة درجة تركيز الأملاح في التربة وفى خلاياها ويسهل امتصاص النباتات للماء

تأثير الضوء على نباتات الزينة

أهمية الضوء للنباتات

يتوقف وجود النباتات الراقية على عملية التمثيل الضوئى وفى هذه العملية تستعمل الطاقة التى يمتصها الكلورفيل من ضوء الشمس في اتحاد ثانى أكسيد الكربون من الجو بالماء الذى يمتصه النبات من التربة لتكوين المواد الكربوهيدراتية المهمة بالنبات .ويتلخص فعل الضوء في تحليل الماء ويتحد الإيدروجين بثانى أكسيد الكربون وتستعمل هذه الكربوهيدرات في عملية التنفس وتستخدم الطاقة الناتجة من هذه العملية في تكوين البروتينات والدهون وخلافها وذلك باتحاد الكربوهيدرات مع الآزوت والفسفور ومواد أخرى.

ويوضح أهمية الضوء للنباتات نتائج تجربة أجريت على نباتات القرنفل إذ زرعت مجموعة منها لتنمو في فصل الشتاء وكانت درجة الحرارة أثناء الليل مرتفعة (70 ف) وذلك بتدفئة الصوب المنزرعة بها وحيث كانت فترة ضوء النهار قصيرة في فصل الشتاء ودرجة حرارة الليل عالية في هذه التجربة عن معدل الشتاء – زادت عملية التنفس أى عملية الهدم وأصبحت النباتات الناتجة ضعيفة وأزهارها صغيرة ومات جزء كبير من أوراق النباتات السفلية ، ولكن المجموعة الثانية من النباتات التى نمت في فترة الصيف وكانت درجة حرارة الليل مرتفعة أيضا

نمت نمواً أفضل من المجموعة الأولى ومجموعات النباتات التى نمت في الخريف والشتاء وكانت درجة حرارة الليل منخفضة (48 – 50 ف) نمت نباتاتها نمواً سريعاً وذلك لأن انخفاض درجة حرارة الليل قللت من سرعة التنفس وبذا احتفظت النباتات بالكربوهيدرات واستعملتها في النمو .

تتأثر عملية التمثيل الضوئى في النباتات بجميع ظروف البيئة التى تؤثر على النمو والتى منها درجة الحرارة والرطوبة والغازات والأملاح ولكن من أهمها الضوء.

تقسيم النباتات بالنسبة لحساسيتها لشدة الضوء

يمكن تقسيم النباتات إلى قسمين على أساس الجزء من ضوء الشمس اللازم لتشبيع جهاز التمثيل الضوئى بهذه النباتات :

1- نباتات محبة للشمس Sun Plants وتتشبع بحوالى ½ قوة ضوء الشمس وهى لا تتحمل الظل ولا تؤدى زيادة شدة الضوء عن هذا إلى زيادة عملية التمثيل الضوئى – ومن أمثلتها نباتات الورد والكريزانثمم والداليا والقرنفل والجلاديولس والكثير من محاصيل الزينة المعروفة

.

2- نباتات محبة للظل Shade Plants وتتسبع بحوالى 1/10 من قوة ضوء الشمس وهذه لا تتحمل الشمس الساطعة باستمرار ، ومن أمثلتها :

وطرق التظليل المختلفة في مشاتل الزينة لحماية نباتات الظل هى :

الصوب الخشبية Lath Houses

ويقام هيكل الصوب الخشبية عادة من عروف الخشب أو كمر الحديد ويثبت قوائمها بالأسمنت حتى لا تتآكل من أثر الرطوبة وسقفها إما على شكل جمالون أو سقف عادى بارتفاع 3-4 مترا وتغطى الجوانب والسقف بشرائح من البغدادلى وتثبت على بعد حوالى بوصة من بعضها في اتجاهين ويطلى الخشب باللون الأخضر عادة لحفظه من تأثير حرارة الشمس وتصمم الصوبة عادة بحيث يتجه طولها من الشرق إلى الغرب . وهى تبنى أحجام مختلفة كبيرة وصغيرة وفى أغلب الحالات يكون عرضها نصف طولها (5 × 10 أو 10 × 20 أو 12 × 24 أو 16 × 32 متراً) وتستعمل عادة لحفظ نباتات الظل وتربية الزهور المحبة للظل والتى لا تتحمل أشعة الشمس المباشرة

وكذلك لإجراء بعض عمليات الإكثار ولزراعة البذور والعقل الغضة وتفريد الشتلات .

وقد لوحظ أن بعض المشاتل التجارية تكتفى بالتعاريش لتحل محل الصوب الخشبية أو زراعة بعض أشجار الفاكهة ذات الظل الكبير .

2- صوب القماش Cloth Houses وهذه تستعمل لتظليل بعض النباتات في الصيف وقد يكتفى بسقف من القماش الأبيض أو قد يركب القماش الأبيض على هيكل من عروق الخشب

من جميع الجهات .

3- صوب البلاستيك Plastic Houses تستعمل فيها مادة البلاستيك بدل القماش وأفضل الأنواع ما كان مصنوعا من مادة Polyethylene .

4- الستائر المعدنية المتحركة Venetian Blinds وهى من أفضل الطرق إذ يمكن التحكم في كمية الضوء المرغوب في نفاذها إلى النباتات في أوقات النهار المختلفة . وهى تركب في سقف الصوب الخشبية .

5- يغطى الزجاج في الصوب الزجاجية وغيرها بالجير الممزوج بالماء وتغسل بسهولة شتاءاً وقد يستعمل السيلاج أو يخلط بملح الطعام أو خثرة اللبن وهذا الطلاء يستمر مدة أطول ويمكن غسيله بحامض الكلورودريك المخفف جداً .

حساسية النباتات لطول فترتى الليل والنهار Photoperiodism

ومن الدراسات التي تمت على عدد كبير من النباتات المختلفة توفر لديهم أدلة على أن جميع النباتات تقريبا تنتمى إلى أحد هذه الأقسام :

1- نباتات قصيرة النهار وهى تزهر إذا قلت فترة الضوء اليومى عن 12 ساعة

2- نباتات طويلة النهار وهى تزهر إذا زادت فترة الضوء اليومى عن 14 ساعة

3- نباتات متوسطة : وهى تزهر إذا كانت فترة الضوء اليومى من 12- 16 ساعة

4- نباتات لا تتأثر بهذه المعاملة

الحرارة

وفيما يلي سنبين باختصار تأثير الحرارة على معظم العمليات النباتية ومنها :

امتصاص الماء

قد يسبب يوم دافىء صحو في الشتاء ذبول بعض النباتات : فحيث تبقى درجة حرارة التربة على برودة الليل السابقة التي قد تكون منخفضة لدرجة أنها تقلل من امتصاص الجذور للماء بالرغم من توفر المياه بالتربة مما يجعل النباتات عاجزة عن تعويض الماء الفاقد بالنتح وتكون النتيجة ذبولها .ولهذا السبب أيضا تذيل بعض النباتات عقب ري التربة بماء بارد في يوم دافىء صحو . وهذه النباتات الذابلة ولو قليلا لا تتمكن من استعمال الضوء لموجود ولذا لا تجهز غذاء ها اللازم وقد جرى بعض تجار الزهور على تغطيس الزهور في الماء البارد بعد قطفها ولكن هذا يسبب ذبول بعضها في كثير من الأحوال وكذلك لوحظ أن بعض الأزهار المحفوظة في الثلاجات بعد إخراجها منها ووضعها في جو الحجرة العادية في الماء البارد الذي كان باردا بالثلاجة يؤدى إلى ذبولها لنفس الأسباب

يؤدى انخفاض درجة الحرارة إلى تقليل امتصاص الماء للأسباب الآتية :

1- بطء تحرك ووصول ماء التربة إلى الجذور

2-قلة استطالة الجذور بحثا وراء الرطوبة بالتربة .

3-بطء نفاذ الماء للخلايا .

4-زيادة كثافة بروتو بلازم الخلايا

5-زيادة كثافة الماء .

6-انخفاض النشاط الفسيولوجي في خلايا الجذور .

امتصاص النبات للأملاح الغذائية من التربة

تعترى نباتات الجاردينيا الاصفرار عندما تنخفض درجة حرارة التربة أو الجو إلى أقل من 60° ف وكذلك تصاب نباتات الورد بالاصفرار خلال فصل الشتاء البارد ويعتقد أن ذلك نتيجة أن النباتات لم تتمكن من الحصول على الحديد من التربة عندما تنخفض درجة الحرارة بجانب ضعف نمو الجذور ونشاطها الفسيولوجي ، وثبت من بعض الأبحاث أن الأملاح الغذائية تمتص أسرع كلما ارتفعت درجة الحرارة في حدود معينة .

النشاط البكتريولوجى بالتربة

يزداد النشاط البكتريولوجى فى التربة بارتفاع رجات الحرارة وتبلغ أقصاها فيما بين درجتي حرارة 70 °ف ، 120°ف . وحيث أن التسميد بالأسمدة العضوية يعتمد على هذا النشاط لجعلها قابلة للامتصاص ولذلك نرى أن معظم الأسمدة العضوية المضافة خلال فترة الشتاء الباردة تبقى غير قابلة للامتصاص نتيجة لبطء النشاط البكتريولوجى وتكون صالحة للامتصاص في الربيع التالي . ولذا يفصل عند الرغبة في التسميد أثناء فصل الشتاء أن تستعمل الأسمدة الكيماوية التي تذوب فى الماء بدون الحاجة إلى نشاط بكتريولوجى مثل سلفات الأمونيوم ، نترات الصوديوم ، نترات الأمونيوم نترات البوتاسيوم وسلفات البوتاسيوم

النمو

تنمو النباتات عندما تكون خلايا جديدة أو عندما تستطيل خلاياها ويحدث ذلك عندما يتوفر الماء والغذاء للنبات . وفى حدود درجات الحرارة المناسبة تزداد سرعة النمو بازدياد الحرارة أثناء فترة النمو الخضري للنبات ولكل نبات درجات حرارة تناسب نموه .

يمكن زراعة النباتات صيفية أو شتوية في الصوب الزجاجية في أي وقت من أوقات السنة طالما يمكن التحكم في درجات الحرارة . ولو أن نمو نباتات الصوب الزجاجية في الصيف أسرع منها في الشتاء وذلك لتوفر درجة الحرارة والضوء اللازمين لتكوين الغذاء بالنبات .

ويلاحظ انه لو ارتفعت درجة حرارة الليل في الأوقات التي تقل فيها شدة الضوء بالنهار لأدى ذلك إلى ضعف النمو وصغر حجم الأزهار وتتكون الأزهار الحمراء والقرنفلية باهتة – يضعف

النمو لأن الغذاء المتكون إثناء النهار القليل الضوء لا يكفى لنمو جدران الخلايا ومكوناتها وتخانة الجدران وتتكون الأزهار باهتة اللون لأن السكرا ستعمل في التنفس ولأن حبيبات الأنثوسيانين **Anthocyanin pigments** لا تتكون

وقد يعتقد أن جميع أنسجة النباتات تصبح متماسكة صلبة في درجات الحرارة المنخفضة وتكون نموات رخوة في درجات الحرارة المرتفعة ولكن ذلك يتوقف على نوع النبات فمثلا نباتات بسلة الزهور تكون رخوة إذا نخفضت درجة الحرارة ويشتد عودها عندما ترتفع درجة الحرارة . .

تأثير درجة الحرارة على إزهار نباتات الزينة

يؤدى ارتفاع درجة الحرارة عادة إلى زيادة سرعة نمو النبات ولكن هذا يتوقف على مرحلة النمو . وقد وجد أن تكوين البراعم الزهرية في كثير من نباتات الزينة يتوقف على درجة الحرارة فمثلا تتكون براعم الستريا والمنتور الزهرية في درجة حرارة أقل من 60 °ف وتبقى خضرية في درجات حرارة أغلا من ذلك ووجد أن تأثير درجة الحرارة فى إسراع الإزهار يكون بعد تكون البراعم الزهرية .

تأثير درجة الحرارة على لون الأزهار

تقل كثافة لون الأزهار بارتفاع درجة الحرارة وليس معنى هذا أن اللون يبهت بعد تكوينه ولكنه في الواقع يتكون ضعيفا . فأزهار الكريزانثم البرونزية تتكون صفراء في الصيف ولما كانت مادة الأنثوسيانين المكونة للون الأحمر تزداد في الأزهار الحمراء بزيادة الكربوهيدرات بالنبات وحيث أنه بارتفاع درجة حرارة الليل تزيد سرعة التنفس ويستنفذ المتكون من الكربوهيدرات فتقل بذلك المادة المكونة للون الأحمر نتيجة ارتفاع درجة حرارة الليل . وفى بعض النباتات وجد أن قلة كثافة اللون هي نتيجة لانخفاض شدة الضوء الذي سبب قلة الكربوهيدرات المتكونة .

اسئلة عن الفصل الرابع

1- اذكر أهمية الماء لنباتات الزينة وتقسيمها تبعا لاحتياجاتها المائية؟

2-ماهي الطرق المختلفة لري نباتات الزينة بالمشتل ؟

3- اشرح تأثير الضوء علي نمو وتزهير نباتات الزينة ؟

4- قسم نباتات الزينة تبعا لاحتياجاتها للضوء ؟

5- اذكر تقسيم نباتات الزينة تبعا لحساسيتها لطول النهار والليل ؟

6- وضح تأثير درجة الحرارة علي عملية امتصاص الماء والاملاح المعدنية لنباتات الزينة ؟

7- اذكر تأثير التغير في درجات الحرارة علي النشاط البكتيريولوجي بالتربة وعلي نمو نباتات الزينة المختلفة ؟

8- وضح كيف تؤثر درجة الحرارة علي أزهار ودرجة تلون أزهار نباتات الزينة ؟

الفصل الخامس

(تقسيم أشجار الفاكهة و العوامل البيئية وتأثيرها عليها)

أهداف الفصل:

- التعرف على أهم تقسيمات الفاكهة واسس هذا التقسيم ومعرفة الأنواع المختلفة من أشجار الفاكهة.

- دراسة أهم العوامل البيئية من (حرارة- رطوبة- رياح- إضاءة) وتأثيرها على نمو وإثمار أشجار الفاكهة.

- معرفة التأثيرات المختلفة لأهم العوامل البيئية على كل نوع من أشجار الفاكهة وكيفية الإستفادة من ذلك بشكل تطبيقي.

علم البساتين Horticulture

كلمة البســـــاتين Horticulture معناها زراعة الحدائق Carden Culture لأن كلمة Hortus معناها حديقة وتستعمل كلمة البساتين Horticulture للدلالة علي فلاحة البساتين Horticulture عموما . ويشـــمل علم البســـاتين ســـتة فروع رئيســـية يبحث كل منها في موضوعات خاصة وهي :

1- زراعة الفاكهة : Pomology or fruit growing

يبحث في زراعة أشـــجار الفاكهة وطرق تكاثرها والعناية بها من ري وتســـميد وتقليم ومقاومة آفات وتربية وانتخاب أصناف جديدة لها محصول وفير وخصائص جيدة وكذلك يشمل أعداد ثمار الفاكهة للتسويق والتخزين – ويعتبر هذا الفرع من أهم الفروع من الناحية الاقتصادية .

2- زراعة الخضـــر : Olericulture truck crops gardening or Vegetable crops

ويبحث في زراعة الخضـــر علي اختلاف أنواعها من طرق تكاثر ومواعيد زراعة وغيرها حتى إعدادها للتسويق .

3- زراعة الزهور ونباتات الزينة : Floriculture and ornamental plants

يشـــمل زراعة جميع نباتات الزينة ســـواء زراعة لجمال أزهارها أو أوراقها أو الفوائد الأخرى كالنباتات العطرية والطبية Aromatic and drug plants .

4- تخطيط وتنسيق الحدائق : Landscape Gardening

يشمل تصميم الحدائق وزراعة المسطحات الخضراء .

5- زراعة الغابات : Porestry

يشمل زراعة الأشجار وبقصد الحصول علي أخشابها .

6- فلاحة المشاتل : Nursery

ويختص بإكثار وتربية النباتات الصـــغيرة ســـواء كانت أشـــجار فاكهة أو نباتات زينة وخضـــر ونظرا لتداخل اختصـــاصـــه مع الفروع الأخرى فهو يدرس في جمهورية مصـــر العربية ضمن زراعة كل من الفاكهة والخضر ونباتات الزينة .

علم زراعة الفاكهة Pomology

ترجع تسمية علم زراعة الفاكهة إلي الكلمة اللاتينية **Pomum** ومعناها فاكهة وأطلقت كلمة **Pomology** علي علم زراعة الفاكهة وهناك مراجع تطلق هذه الكلمة علي مجموعة أشـــجار التفاحيات اســـتنادا إلي كلمة **Pomes** (تفاحيات) وهناك مراجع تطلق نفس الكلمة **Pomology** علي أشـجار الفاكهة المتساقطة الأوراق وعموما فإن هذا الفرع له أهمية كبيرة وتعمد عليه كثير من بلاد العالم لرفع مسـتوي الإنتاج الزراعي كما أن هناك صـناعات غذائية وغير غذائية تعتمد عليه .

وفي هذا المجال أي زراعة الفاكهة أصـــبح هناك أناســـا متخصـــصـــين فين العمليات الزراعية والأصناف وفي هذا المجال فإن المنتج الذي يتجاهل الطرق الصحيحة يكون ذو حظ قليل من النجاح التجاري ، وفي هذا الخصـــوص يجب الاهتمام بالأصـــناف الملائمة للمناخ المحلي وأن نلم بطبيعة النمو وطرق الزراعة ومقاومة الآفات وأســـاليب التســـميد وعمليات التقليم والعزيق ومحاصـيل التغطية والري كذلك عمليات البرعمة والتركيب وبدون شـك فإن كل نوع أشجار الفاكهة يتطلب عمليات زراعية خاصة به .

وعلي ذلك فإن الفاكهة علم تطبيقي يجب المنشغلين به أن يكون لهم أساس علمي من مختلف العلوم الأخرى مثل علوم الكمياء والبيعة والنبات والأرصـــاد والحيوان والوراثة وغيرها وذلك فضـلا عن العلوم الزراعة الأخرى مثل الأراضـي وأمراض النبات والحشرات وغيرها – وهذا طبيعي جدا لأن نبات الفاكهة كائن حي يتفاعل ويتجاوب مع عوامل بيئية كثيرة ســـواء في التربة أو فوق ســـطح التربة وعليه فإن أي تغير في الظروف البيئية يؤثر بالتالي علي النبات نفسه .

أساسيات زراعة وإنتاج أشجار الفاكهة

أقسام الفاكهة المختلفة

يمكن تقسيم أنواع الفاكهة المختلفة من الوجهة الزراعية تبعا للاعتبارات الآتية :

1 – طبيعة النمو والإثمار.

2 – حسب المناخ الصالح لنموها (علاقتها بالمناخ)

3 – التخصص في الدراسة وازدياد تقدم البحث العلمي .

أولاً: من حيث طبيعة النمو وإثمار الأشجار تقسم إلي :

(1) فاكهة مستديمة الخضرة :

وتشمل جميع أنواع الفاكهة التي تظل أشجارها محتفظة بأوراقها طول العام مثل الموالح والموز والزيتون والنخيل .

(2) فاكهة متساقطة الأوراق :

تشـــمل جميع الأنواع التي تتجرد من أوراقها في فصـــل الشـــتاء وتقف فيه علامات ومظاهر النمو الخارجي مثل الرمان – التين – التفاح – الكمثري .

ومما يعيب هذا التقسيم مثلا إنه يدل علي طبيعة نمو الأشجار ولكنه يهمل نواحي أخرى أكثر أهمية فمثلا يوجد الرمان والتفاح تحت قسم واحد (المتسـاقطة) بالرغم من أن احتياجاتهم المناخية والزراعية مختلفة عن بعضـها حيث أن الأول يحتاج إلي جو معتدل شـتاء وصـيف طويل حار في حين أن الآخر يحتاج إلي شتاء طويل بارد وصيف معتدل الحرارة وكذلك الزيتون والتين يقعها في مجموعتين مختلفتين بالرغم من تقارب احتياجاتهم المناخية والزراعيـــة وعلي ذلك فهذا التقسيم قليل الفائدة من الناحية الزراعية.

ثانياً: تقسـيم أشـجار الفاكهة حسـب المناخ الملائم لنموها وإثمارها (تقسـيم Hodgson) :

وتقسم المناطق المناخية علي مستوي العالم إلي التقسيم الآتي :

(1) المنطقة الباردة

ويمتاز مناخها بموسـم شـتاء بارد طويل تنخفض فيه درجات الحرارة إلي ما تحت الصـفر بكثير وقصـر طول النهار وزيادة طول الليل نسـبيا وصـيفه معتدل بارد ويمتاز بكثرة حدوث التجمد فيها وغزارة تساقط الثلوج .

(2) المنطقة المعتدلة

لوحظ من الناحية البســتانية أن هذه المنطقة تعتمد علي عدة مناخات تختلف قليلا عن بعضـــها مما يؤثر بدرجة كبيرة علي انتشـــار وتوزيع أنواع الفاكهة المختلفة في هذه المنطقة لذا قاموا بتقسيمها إلي :

أ) المنطقة المعتدلة الباردة

وهي تتميز بالمناخ البارد نسـبيا شـتاء وأن يميل إلي الاعتدال وسـقوط الثلوج في فترات محدودة كذلك بعض الأمطار الشـتوية والصـيف فمتوسـط في درجة حرارته معتدل تتخلله بعض فترات من الحرارة المرتفعة كما تتميز بوجود بعض فترات الأمطار الصـــيفية والربيع والخريف معتدلان يميلان إلي البرودة وتمتاز هذه المنطقة بقلة حدوث التجمد وكثرة حدوث الصقيع فيها ومن أهم فواكه هذه المنطقة حسـب تقسـيم **Hodgson** هي فواكه لها دور راحة مميز طويل نسبيا (المناطق الباردة والمعتدلة الباردة) مثل التفاح – الكمثري – البندق – البرقوق الأوروبي والأمريكي – الخوخ (الأصنـــاف الأوربية والأمريكية – العنب الأمريكي – الكريز – الفستق –

اللوز والجوز .

(ب) فواكه المناطق المعتدلة الدافئة

وتمتاز هذه المناطق باعتدال مناخها وخلوه تقريبا من موجات البرودة الشديدة وتساقط الأمطار وخاصة في الصيف وندرة حدوث الصقيع كما يتميز صيفه بميل حرارته إلي الارتفاع وتعرضه لموجات من الحرارة المرتفعة – والربيع والخريف يميلان إلي الاعتدال ، ويظهر تفاوت بين درجات الليل والنهار في أغلب فصول السنة ويذكر هوجسون أنها تشمل أنواع مستديمة الخضرة وأخرى متساقطة الأوراق وخاصة التي لا تحتاج إلي درجة برودة عالية لإنهاء طور الراحة ومنها :

السفرجل الآسيوي – البرقوق الياباني – العنب الأوروبي – الخوخ (أصناف البحر المتوسط) اللوز (بعض الأصناف الآسيوية والهجن) . بعض أصناف الموالح – النخيل (الأصناف الرطبة) الجوافة – الزيتون – الموز (بعض الأصناف) .

(3) المناطق الاستوائية

وتقسم بالنسبة للفاكهة إلي عدة مناطق :

(1) المنطقة التحت استوائية

الشتاء معتدل يميل إلي البرودة تنتابه فترات من الصقيع ويقل فيه تساقط الأمطار والصيف حار وتعرضه للرياح الحارة والربيع والخريف متوسطان في حرارتهما . وهي تشمل عدة مجموعات .

المجموعة الأولي:

1 – المستديمة الخضرة

(أ) المستديمة الخضرة والرهيفة تضرها درجات صقيع من 6 – 8°م . الجوافة – الزبدية – بعض الموالح – القشطة البلدي – المانجو – الخروب – الموز .

(ب) المستديمة الخضرة المقاومة للصقيع وتتحمل درجات حرارة تحت الصفر بقليل (الزيتون – البشملة – التين الشوكي – النخيل – بعض الموالح) .

المجموعة الثانية:

متساقطة الأوراق لها طور راحة خفيف أو متوسط وتخرج مبكرة في الربيع ولذا فهي عرضة للتأثر بصقيع الربيع إذا وجد ولكن لها مقاومة لبرودة الشتاء (اللوز {بعض الأصناف} – العنب الأوروبي – الخوخ المبطط – البيكان – التين – الكاكي – الرمان .

المجموعة الثالثة:

أنواع متساقطة وأخرى مستديمة الخضرة تحتاج لكمية عالية من الحرارة لإنضاج ثمارها أي تحتاج إلي موسم نمو طويل حار . (التين – العنب {أصناف المائدة والزبيب} – البيكان – الرمان – الزيتون – البرتقال {بعض الأصناف} – الليمون – الزبدية – البلح {الأصناف الجافة والنصف جافة} .

(ب) المناطق الشبه استوائية :

يمتاز شتاءها بتعرضه أحيانا لحدوث الأمطار وحدوث انخفاضات غير عادية في درجة الحرارة لفترات قصيرة قد تصل إلي درجة الصقيع أو التجمد.

(ج) المنطقة الاستوائية :

ويمتاز الجو الاستوائي بالحرارة المرتفعة صيفا وباقي موسم السنة ومتوسط درجة الحرارة يتراوح بين 22 – 28°م ويمتاز بالأمطار الشديدة التي تسقط في مواسمها المختلفة وخصوصا في الصيف والفرق بين درجة حرارة الليل والنهار قليل وتتأثر بسرعة بالبرد ورهيفة جدا وتحتاج لحرارة عالية للنضج مثل الموز – الأناناس – جوز الهند – نخيل الزيت – المانجو – الباباظ – القشطة الهندي – الكاكاو – البن – الشاي – الكولا – التوابل) .

أهمية هذا التقسيم

1 – يجمع ما بين الأنواع والأصناف التي تتقارب احتياجاتها المناخية .

2 – يمكننا التنبؤ وتقدير مدي النجاح الذي سيناله نوع من الفاكهة في منطقة معينة بمقارنة نجاح مثيلاتها في هذه المنطقة أو بدراسة نوع مناخها ومقوماته .

ويلاحظ : أن كثيرا من أصناف النوع الواحد من الفاكهة قد تختلف في احتياجاتها المناخية ولذلك يجب الإلمام بالصفات الخاصة بكل صنف من أنواع الفاكهة وهي كثيرة جدا فمثلا التفاح من فواكه المناطق الباردة والمعتدلة الباردة ولكن وجد بعض أصنافه في مناطق ضمن المناطق المعتدلة الدافئة والتحت استوائية .

ثالثاً: تقسيم الفاكهة حسب التخصيص

وفيه تقسم الفاكهة علي حسب الغرض من استعمالها وأهميتها الاقتصادية .

1 – زراعة العنب ويشمل جميع أنواع العنب .

2 – زراعة التفاحيات وذات النواة الحجرية .

3 – زراعة الموالح ويشمل الفواكه الحمضية .

4 – زراعة الزيتون جميع أنواع الزيتون وأصنافه وأغراض استخدامه .

5 – زراعة النقل ويشمل جميع أنواع النقل (البندق – اللوز – الجوز) .

العوامل الأساسية التي تؤثر علي نمو وإنتاج أشجار الفاكهة

يعتمد زراعة الفاكهة علي عدة عوامل تتفاوت في مدي تأثيرها وأهمها :

أولا : العوامل البيئية : وتقسم إلي :

1 – عوامل جوية 2 – عوامل التربة والري

ثانيا : الآفات والأمراض والأعداء الطبيعية الأخرى التي تهاجم أشـــجار الفاكهة وتؤثر علي نموها وإنتاجها .

ثالثا : العوامل الاقتصادية : وتشمل اقتصاديات إنتاج الفاكهة من نواحي النقل وتكاليف الإنتاج ومشاكل التسويق وخلافه .

وما يهمنا هنا هو العوامل البيئية وأثرها علي أشجار الفاكهة .

العوامل البيئية وأثرها علي أشجار الفاكهة (النمو والإثمار)

1 – العوامل الجوية وتعرف بأنها مكونات المناخ وتقسم عادة إلي :

أولاً: الحرارة

الفاكهة كأي كائن حي يتأثر بدرجة الحرارة في نموه ونجاح زراعته من ناحية طبيعة نموها وإثمارها وهي من أهم العوامل المســـئولة عن النمو وتنشـــيط التفاعلات الحيوية لحياة النبات وكذلك تلعب دورا في نضـــج الثمار وصـــفات الثمرة . وهي من أهم العوامل التي تحدد الانتشـار والتوزيع الجغرافي لأصـناف الفاكهة المختلفة حيث وجد أن لكل صـنف من أصـناف الفاكهة احتياجات حرارية معينة لا تجود زراعته إلا إذا توافرت هذه الاحتياجات كما وجد أن لبعض أشـــجار الفاكهة درجات مقاومة متفاوتة لانخفاض درجات الحرارة وارتفاعها فهناك أصناف تتأثر أشجارها بدرجة أكثر من أشجار أصناف أخرى تابعة لنفس النوع.

وانخفاض درجة الحرارة إلي الدرجة الصـــفر المئوي أو تحته بقليل قد تؤدي إلي موت أنواع معينة في حين أنه يكون ضروريا لنمو وإثمار أنواع أخرى من الفاكهة .

كذلك قد تحتاج بعض الأنواع والأصناف إلي درجة حرارة مرتفعة لنمو ونضـج ثمارها في حين أنه قد يسري إلي نمو وإثمار بعض أصناف وأنواع الفاكهة الأخرى.

ولدراسة أهمية درجة الحرارة لأشجار الفاكهة يتم من النواحي الآتية:

أولا : تأثير انخفاض درجة الحرارة (الحرارة الصغرى) .

ثانيا : تأثير ارتفاع درجة الحرارة (الحرارة العالية) .

ثالثا : درجات الحرارة المثلي بالنسبة لإنتاج الفاكهة .

أولا: **تأثير انخفاض درجة الحرارة (درجة النهاية الصغرى) علي نباتات الفاكهة** :

تبطئ ســـرعة نمو معظم النباتات عادة مع انخفاض درجة الحرارة عن الدرجات المثلي للنمو ويتوقف النمو تماما عند انخفاض درجة الحرارة إلي حد معين يختلف من نوع إلي آخر .

وقد قسم علماء زراعة الفاكهة حالات انخفاض درجات الحرارة الضارة إلي قسمين رئيسين :

(أ) الصقيع Forst

ويتراوح في درجات شـدته ما بين خفيف وشـديد وينشـأ الصـقيع علي العموم نتيجة لانخفاض الحرارة إلي الصفر المئوي أما ما تحته بقليل .

وإذا حدث ذلك أثناء موسم سكون الأشجار فإنها لا تتأثر تأثير يذكر وخاصة متساقطة الأوراق ولكن إذا حدث أثناء موسم النمو فإن كل من متساقطة الأوراق ومستديمة الخضرة يتأثر بدرجة مماثلة وتنحصر الأضرار في الآتي :

احتراق النموات الطرفية الغضـــة والأزهار والأوراق والثمار الصـــغيرة والكبيرة جزئيا أو كليا ومن ناحية تحمل الأشـــجار للصـــقيع فهي تترتب كالآتي : تنازليا فواكه المناطق المعتدلة الباردة – المناطق المعتدلة الدافئة – المناطق التحت استوائية ثم الاستوائية وشبيهاتها .

(ب) التجمـــد Freezin

وهي انخفاض درجة الحرارة إلي ما تحت الصفر بكثير حوالي –10°م وإذا استمرت هذه الحالة طويلا فإنها تسبب أضرارا بالغة للأعضاء المختلفة للأشجار وهذه الحالة تمنع زراعة أصناف الفاكهة المختلفة كليا أو جزئيا ويكفي أن تحدث حالة التجمد هذه مرة كل 7 – 8 ســنوات لكي تعتبر الزراعة في مثل هذه المناطق غير مجزية .

وتأثير التجمد شــديد بصـرف النظر عن ميعاد حدوثه ولو أن بعض أنواع الفاكهة المتســاقطة الأوراق يمكنها مقومة درجات التجمد الخفيف أثناء فترة الراحة .

أضراره : احتراق الأجزاء الخضـرية والثمرية والأفرع الخشـبية الصـغيرة أو الجذوع الرئيسـية للأشجار وقد تموت الأشجار نهائيا أو ينعدم محصولها لعدة سنوات .

العوامل المؤثرة علي تأثير الحرارة المنخفضـــة ويختلف أثر انخفاض درجة الحرارة عموما تبعا لما يلي

1 – **نوع أشجار الفاكهة وصنفها** :

أي مقاومتها الوراثية للبرودة كما سبق ذكره .

2 – **ميعاد حدوث الصقيع** :

الصـقيع الذي يحدث أثناء فصـل النمو النشـط والأزهار أثناء الربيع يكون أكثر ضـررا من الذي

يحدث أثناء فصل السكون في الشتاء .

3 – **حالة النمو** :

الأشـجار القوية أكثر مقاومة للصـقيع والتجمد من الأشـجار الصـغيرة الضـعيفة كما تختلف أعضاء الأشجار المختلفة في مقاومة البرودة والمعروف أن الأزهار والنموات الغضة هي أكثرها تأثرا بانخفاض درجات الحرارة وتليها الثمار الصـغيرة ثم الثمار الكبيرة والأوراق البالغ ثم الأفرع والجذوع .

4 – **مدة التعرض وطريقة انخفاض درجة الحرارة** :

كلما ازدادت مدة تعرض الأشـــجار للصـــقيع أو التجمد كلما ازداد الضـــرر كما أن الانخفاض المفاجئ أكثر تأثيرا من الانخفاض التدريجي .

بالنسـبة للإنتاج فإن الصـقيع الذي يحدث في الربيع أثناء الأزهار وعقد الثمار يتسـبب في خسارة جميع المحصول سواء في النباتات المتساقطة الأوراق أو المستديمة الخضرة .

5 – **حالة الأنسجة** :

الأنسجة الناضـجة أكثر مقاومة لانخفاض درجة الحرارة من الأنســـجة الغضـة ويفيد الأشجار متساقطة الأوراق ، وعلي ذلك فالصقيع أثناء الشتاء يضر الأشجار مستديمة الخضرة فقط أما في الربيع فيضر كل من المتساقطة والمستديمة .

ويختلف عموما مدي تأثر الأنســـجة النباتية المختلفة بانخفاض درجة الحرارة فبينما تموت البراعم الزهرية لمعظم أصـناف الخوخ علي –12°م إلي –16°م تقاوم البراعم الخضـرية لنفس النبات درجات تصل إلي ما بين –16°م و –22°م أثناء طور الراحة .

ويفسر ضرر النبات من انخفاض درجة الحرارة :

إلي تأثيره علي حيوية الخلايا النباتية المختلفة حيث يتجمد الماء الموجود بالبروتوبلازم فيصـبح علي صـورة ثلجية غير صـالحة للاسـتعمال وما يسـببه تمدده من تحطم ميكانيكي للبروتوبلازم أو عن طريق زيادة نفاذية البروتوبلازم مما يفقده القدرة علي الاحتفاظ بالماء فيسهل تبخر مائه وجفافه بمجرد ارتفاع درجة الحرارة فتحترق الأجزاء والخلايا المصابة .

الصقيع في مصر

هو نادر الحدوث ويحدث بدرجة بسـيطة نسـبيا وأكثر المناطق تعرضـا له هي المناطق المتاخمة للصـحراء ومحافظات مصـر الوسـطي علي فترات قليلة في أشـهر ديسـمبر ويناير وفبراير وتخلو المناطق الشمالية والساحلية منه .

وأكثر النباتات تأثيرا هي الموز أثناء الشـتاء حيث تحترق الأوراق وتجف وتتأثر الثمار التي لم تصـل إلي طور اكتمال النمو فتنفجر الأصـابع وتتلف السـباطات والعناقيد الزهرية ،

ويلاحظ علي النباتات (الأشجار) الصغيرة للموالح والمانجو .

مقاومة أضرار الصقيع

1 – طريقة التدفئة الصناعية : كما يتم في مزارع كاليفورنيا

2 – طريقة تقليب الهواء : وذلك باســـتعمال مراوح يتم بها دفع الهواء البارد إلي أعلي من فوق سطح التربة ودفع هواء دافئ بدلا منه .

3 – في المناطق القليلة التعرض للصقيع كما في مصر يتم الآتي :

أ – زراعة مصدات الرياح لتخفيف حركة الهواء البارد .

ب – الأشجار الصغيرة السن يتم تغطيتها ببعض الأغطية النباتية.

جـ – تضييق مسافات الزراعة بين الأشجار .

د – زراعة أشجار الفاكهة تحت أشجار النخيل .

هـ – تجنب عطش الأشجار في فترة التعرض للصقيع ويجب ريها .

4– زراعة النباتات في الصوبات الزجاجية والبلاستيكية (الزراعة المحمية).

التأثير المفيد لانخفاض درجة الحرارة

تنحصر أهميته في أن أشجار الفاكهة التابعة للمناطق الباردة والباردة المعتدلة والدافئة يلزمها التعرض لدرجات حرارة منخفضــة أثناء موســم الســكون والراحة في الشــتاء وذلك حتى يمكنها من النمو والإثمار الجيد ونجاح زراعتها وإنتاجها .

حالة (طور) الراحة والسكون لأشجار الفاكهة

تعتري جميع أشجار الفاكهة حالات تتوقف فيها مظاهر النمو والنشط مثل تفتح البراعم الزهرية وخروج الأفرع والأوراق وزيادة مساحتها وغير ذلك من مظاهر النشاط . وينشأ ذلك من حالتين يختلف كل منهما عن الآخر في طبيعته ومسبباته:

حالة الراحة **Rest period** و حالة السكون **Dormancy** .

(أ) حالة الراحة

وتحدث في أشجار متساقطة الأوراق وهي حالة تدريجية حيث تمنع براعم الأشجار عن التفتح بالرغم من تمام تكوينها وملائمة الظروف الأخرى للنمو (وتسمي طور الراحة) وفيه يقل نشاط النمو في الأشــجار حتى يكاد ينعدم فلا تظهر آثار النمو الخارجية مثل تكوين الأوراق الجديدة وتفتح الأزهار وتكوين الثمار، بل أن الأشــــجار تتخلص من أوراقها في هذا الوقت. وتخلص الأشــجار من أوراقها (ســقوط الأوراق) في هذه الحالة هو رد فعل طبيعي نتيجة لقلة نشــاط الأشــــجار وعدم مقدرة جذورها علي امتصـــــاص الماء الكافي لحياة ونمو هذه الأوراق أي أن سقوط الأوراق هنا هو نتيجة وليس سببا لطور الراحة .

(ب) حالة السكون :

يقصد بها حالة التوقف علي النمو لأسباب بيئية فإذا تغيب عامل أو أكثر من العوامل المسببة للنمو نتج عن ذلك توقف نمو البراعم ودخولها في طور السكون ولكن سرعان ما تستأنف هذه البراعم النشاط ثانية بمجرد زوال هذا العارض .

فمثلا إذا عطشت الأشجار يقف نمو البراعم ولكنها تستأنف النمو بعد الري وكذلك عند قلة التسميد أو ارتفاع أو انخفاض درجة الحرارة عن الحد اللازم .

الفرق بين الراحة والسكون :

إن الظروف البيئية قد تؤثر في حالة الراحة وليكن لا تمنعها بتاتا أما الســـكون فيرتبط كليا بعدم توفر الظروف اللازمة للنمو مثل ظروف البيئية والمستوي الغذائي الداخلي بالأشجار

ويلاحظ أن حالة الراحة تحدث تدريجية ابتداء من نهاية الصيف حتى تصل إلي السكون التام في فصل الشتاء وهي صفة وراثية، وهي تبدأ أولا في البراعم وتنتشر إلي باقي الأنسجة وأعضــاء الشــجرة وتحدث حالة الراحة في البذور ولا تنمو البذرة إلا إذا تعرضــت لدرجة حرارة منخفضة .

سقوط الأوراق وعلاقته بحالة الراحة

ســقوط الأوراق نتيجة لحالة الراحة وليس مرتبطا بوجودها حيث أن ســقوط الأوراق في حد ذاته فيه تخفيف للعبء الملقي علي عاتق باقي أجزاء الشــجرة لإمدادها بالمواد الســابقة واستمرار عمليات الامتصاص والنشاط الحيوي المحدود في الأشجار بعد دخول الراحة وتساقط الأوراق يســاعدها علي عملية تصــليب نضــج **Hardening** للأنســجة والأعضــاء المختلفة ويمنحها القدرة علي مقاومة ظروف البيئة الصعبة التي تتعرض لها أثناء فصل الشتاء.

علاقة طور الراحة بانخفاض درجة الحرارة

لوحظ أن الأشـــجار التي لها دور راحة مميز لا تســـتأنف النمو بقوة في بعض المناطق في الربيع بل يظل الكثير من براعمها الزهرية والخضــــرية عاجزا عن التفتح والنمو حتى مع توفر الظروف الملائمة بينما تتفتح براعم هذه النباتات بحالة جيدة في مناطق أخرى تمتاز ببرودة جوها أثناء الشتاء وهي أشجار الفاكهة متساقطة الأوراق .

وتختلف احتياجات الأشجار لكسر دور الراحة (درجات الحرارة المنخفضة أثناء الشتاء) باختلاف الأنواع والأصناف المختلفة .

وقد قدرت احتياجات الأشجار بالساعات التي تتعرض فيها لدرجات حرارة أقل من 45°ف (8°م) وكلما زادت درجة الحرارة كلما زادت الســـاعات المفروض التعرض لها . (العنب – التين – الرمان – الكاكي – احتياجاته قلية – التفاح – الكمثري والكريز احتياجاته عالية . وقد

تستعمل الزيوت المعدنية المخلوطة بمادة الداي نيتروكريزول DNCH في استكمال الأشجار كسر دور الراحة بعد تعرض الأشجار لدرجات الحرارة المنخفضة كما يستعمل في البرقوق في مصر .

درجات الحرارة العالية

تبدأ نمو الأشجار عندما تأخذ درجة الحرارة في الارتفاع وتختلف درجة الحرارة اللازمة لبدء النمو الجذر عن اللازمة لنمو البراعم فمثلا في العنب تكون 54°ف – 46°ف وللبراعم 52°ف ويزداد النشاط كلما ازدادت درجة الحرارة حتى درجة 90°ف ثم يقل النشاط بعد ذلك ويقف كليا علي حوالي 110°ف (45°م) . ومثلا الموالح يبدأ النمو علي درجتي 55 – 60°ف حسب الأصناف ويزداد حتى 92°ف ثم يقل تدريجيا ويتوقف عند 130°ف (55°م) .

ودرجات الحرارة العالية تساعد علي زيادة نشاط النمو إلا أن زيادتها عن الحد اللازم قد يسبب أضرارا فسيولوجية أو طبيعية لأجزاء الشجرة المختلفة . (فتساعد درجة الحرارة العالية علي نضج الثمار وكذلك زيادة جودتها).

أضرار الحرارة الشديدة

1 – اختلال التوازن المائي في الأشجار نتيجة لزيادة النتح – مما ينشأ عنه ذبول الأجزاء الخضرية الحديثة ثم جفافها وإذا ازدادت الحالة تحترق الأجزاء الكبيرة السن فتصاب السوق الرئيسية مما يعبر عنه بلفحة الشمس. وهي عبارة عن احتراق بقع (أجزاء) من قلف تلك السوق الرئيسية للأشجار وتلوث الجروح الناتجة بالفطريات الثانوية مما يسبب موت الأجزاء المصابة وقد تصل درجة الإصابة إلي موت النبات كله ويظهر الضرر في البادرات والعقل الحديثة والشتلات الصغيرة بشكل واضح .

2 – لارتفاع درجة الحرارة تأثير ضار علي الأجزاء الزهرية والثمار الصغيرة والكبيرة وكذلك النموات الحديثة مما يسبب خسارة المحصول . وتزداد مقاومة أجزاء الثمرة لارتفاع الحرارة كلما تقدمت في العمر وقد تصاب بعض أجزاء من الثمار الكبيرة بلفحة الشمس وتقلل قيمتها التجارية .

3 – يكون لارتفاع درجة الحرارة تأثير مثبط علي حجم الثمار وتلوينها وباقي عمليات النضج الأخرى

4 – سقوط الثمار الصغيرة بزيادة درجة الحرارة .

واحتياجات الأشجار من درجة الحرارة العالية تكون راجع أساسا إلي احتياجات نمو الثمرة وجودة تكوينها واختلاف مكوناتها الداخلية وأيضا ميعاد نضجها .

الثابت الحراري أو الثابت الفسيولوجي :

ويتم حسابه بطريقة إضافة المتبقي أو الزائد عن درجة بدء النمو . وأساس هذه الطريقة هو جمع درجات الحرارة التي تزيد عن درجة بدء نشاط النمو لصنف الفاكهة طوال موسم النمو حتى تمام النضج

تقدير الثابت الحراري في منطقة ما كالآتي :

1 – تحدد درجة بدأ النمو للصنف الموضوع تحي البحث بالدرجات °ف .

2– يعرف المتوسط الشهري لدرجات الحرارة في المنطقة خلال أشهر النمو.

3 – يقدر زيادة أو نقص متوسط درجة الحرارة الشهري عن درجة بدء النمو لكل شهر علي حدة

4 – تضرب هذه الزيادة في عدد أيام الشهر .

5 – تجمع الوحدات الحرارية لأنواع الفاكهة مما يمكن تقدير الثابت الحراري لهذه الأنواع والأصناف من الفاكهة .

مثـــال : إذا فرض أن درجة الحرارة اللازمة لنمو فاكهة ما هي 50°ف وثابتها الحراري هو 6000 وحدة . قدر إذا كان من الممكن زراعة هذا النوع من الفاكهة في منطقة أرصادها الجوية كما يلي ويمتد موسم النمو فيها من فبراير إلي نوفمبر .

فبراير (56) – مارس (59) – أبريل (60) – مايو (70) – يونيو (80) – يوليو (85) – أغسطس (85) – سبتمبر (75) – أكتوبر (70) – نوفمبر (65) .

وبالحساب بالطريقة السابقة نجد أن جملة الوحدات الحرارية المتوفرة في موسم النمو بالمنطقة = 6337 وبالتالي يمكن أن ينجح هذا الصنف في هذه المنطقة طالما توافرت الظروف الأخرى .

تقسيم الفاكهة حسب احتياجاتها الحرارية

1 – فاكهة تحتاج لأكثر من 6000 وحدة حرارة (أي أن هذا هو الثابت الحراري لها) مثل "تخيل البلح الجاف (التمور) – بعض أصناف الموز – المانجو والليمون الهندي .

2 – فاكهة تحتاج ما بين 5000 – 6000 وحدة حرارية (أصناف البلح النصف جاف – البرتقال الصيفي والرمان .

3 – فاكهة تحتاج إلي 3000 – 4000 وحدة حرارية مثل معظم أصناف الموالح (البرتقال) وأصناف نخيل البلح الرطبة التي تنجح في المناطق الساحلية والزيتون وبعض أصناف الفاكهة متساقطة الأوراق ويعتبر الليمون الأضاليا أقل أصناف الموالح في احتياجاته الحرارية يليه الليمون المالح .

4 – فاكهة تحتاج إلي 2000 – 3000 مثل المشمس والفستق والعنب إذا زرع لغرض

الاستهلاك الطازج وأصناف الفواكه ذات النواة الحجرية .

ملاحظة : إن الوحدات الحرارية للأصناف المبكرة النضج أقل منه في الأصناف المتوسطة وهذه أقل من المتأخرة كما أن توفر الثابت الحراري في مدة أقصر من موسم النمو يسبب تبكيرا في موسم النضج قد يصل إلي ثلاثة أسابيع (الصعيد – الوجه البحري) .

التغلب علي درجات الحرارة المرتفعة

1 – تغطية النباتات الصغيرة لحمايتها من لفحة الشمس .

2 – دهن السوق والأفرع الرئيسية المعرضة للشمس بدهان أبيض اللون ليساعد علي تقليل امتصاصها للحرارة .

3 – استعمال طريقة التربية المناسبة وتقليم الأشجار لتقليل أضرار ارتفاع درجة الحرارة .

4 – الزراعة المزدحمة حيث توفر الأشجار لبعضها الحماية اللازمة .

5 – زراعة الأشجار تحت ظلال أشجار أخرى أعلي منها مثل زراعة الموالح تحت النخيل .

6 – استعمال وسائل الري المناسبة التي يمنع فيها تعطيش الأشجار.

ثانياً: الرطوبة الجوية والأمطار

الرطوبة الجوية عامل مهم له تأثير كبير علي العمليات الحيوية الداخلة في النمو وتعتبر درجة الرطوبة عامل محدد لانتشار بعض أشجار الفاكهة فمثلا تحتاج أصناف نخيل البلح الجاف إلي رطوبة منخفضة (مع توفر ماء الري) في حين معظم أصناف البلح الرطب تحتاج إلي رطوبة عالية .

بالنسبة لنمو وإثمار أشجار الفاكهة نجد أن الرطوبة الجوية أثر بالغ علي الأشجار في أدوار نموها المختلفة فقلة الرطوبة وقت الإزهار وعقد الثمار تساعد علي سقوطها كما أن زيارتها تعوق نشاط الحشرات الملقحة ونقل حبوب اللقاح من المياسم مما يزيد صعوبة عملية التلقيح ، وإذا كانت في صورة أمطار فإنها تسبب تلفا ميكانيكيا للأزهار فيقل المحصول .

تساعد الرطوبة علي انتشار الأمراض الفطرية علي جميع الأجزاء الخضرية والثمرية وتلف الثمار أثناء فترة النضج في بعض أصناف الفاكهة مثل البلح .

تسبب قلة الرطوبة الجوية إخلالا بحالة التوازن المائي في الأشجار حيث يزيد النتح غالبا عن مقدرة الجذور علي الامتصاص فيقل بذلك الماء الداخلي بالأشجار وتبطئ العمليات الفسيولوجية المختلفة فتظهر علي الأشجار أعراض العطش بالرغم من وجود كمية كافية من الماء في التربة ونتيجة لذلك تتوقف الأوراق والأجزاء الفضة عن النمو وتذبل ثم تجف أو تسقط كما أنها قد تسبب جفاف مياسم الأزهار ويقل التلقيح والإخصاب ، وفي حالة نقص الرطوبة الجوية مع ارتفاع درجة الحرارة يلاحظ تأثير ضار جدا علي أشجار الفاكهة حيث تسبب

ســـقوط الأزهار والثمار والأوراق كما قد تؤدي إلي احتراق أجزاء من قلف الأفرع أو جلد بعض الثمار الكبيرة الحجم .

تأثير الرطوبة علي خواص الثمرة

فمثلا في المناطق الاستوائية مرتفعة الرطوبة تكون الثمرة في الموالح حجمها كبير رقيقة القشرة كثيرة العصير منخفضة الطعم قليلة التلوين عنها في المناطق تحت الاستوائية .

وعموما فإن الرطوبة ذات أثر أقل كثيرا من درجة الحرارة كعامل مؤثر في زراعة الفاكهة ويمكن التغلب علي قلة الرطوبة الجوية وتقليل أضـــرار نقلها علي أشـــجار الفاكهة المختلفة بإتباع بعض الوسائل الزراعية كالآتي :

1 – الزراعة المزدحمة .

2 – زيادة كمية مياه الري .

3 – زراعة مصدات الرياح .

4 – زراعة محاصيل تغطية للتربة بين الأشجار .

5 – استعمال طرق الري الرزازي .

أما التغلب علي زيادة الرطوبة فعملية صعبة ونتبع معها عكس العوامل السابقة .

ثالثاً: الـــريـــاح

يعتبر عامل هام من العوامل الجوية التي تؤثر علي إنتاج الفاكهة فهي تؤثر إلي حد ما علي عملية التلقيح وهي ذات تأثير واضح في المناطق الصحراوية وأضرار الرياح تقسم إلي ما يلي :

1 – **أضرار ميكانيكية** :

حيث تسـبب كسـر الأفرع وتسـاقط الثمار والأزهار وانتزاع الأوراق وقد ينتج عنها اقتلاع الأشجار كليا ويزداد الضرر إذا ما هبت الرياح عقب الري مباشرة .

2 – **أضرار فسيولوجية** :

تسـبب اختلال التوازن المائي للأشـجار بسـبب زيادة النتح الناشـئ عن سـرعة مرور الرياح علي الأسـطح المبخرة ، ويزداد هذا الضـرر كلما ازدادت درجة جفاف الرياح أو ارتفعت درجة حرارتها

عادة ما يفوق هذا الضرر جميع الأضرار الميكانيكية وتؤدي سرعة الرياح وجفافها إلي ذبول بعض الأجزاء الغضـة في الأشـجار وحدوث بعض حالات العطش مما قد يسـبب تسـاقط الثمار والأزهار وتشويه مظهرها وتدهور صفاتها التجارية .

يزداد أضـــرار الرياح كلما ازدادت ســـرعتها وقلت رطوبتها وارتفعت درجة حرارتها أو

انخفضت أكثر من اللازم .

3 – **أضرار تعرية التربة** :

وذلك في المناطق الصـــــحراوية والتي تعتمد علي الأمطار في زراعتها حيث تؤدي إلي حركة الرمال وتغطية الأشجار وانتشار ظاهرة التصحر في بعض الواحات .

مقاومة أضرار الرياح :

1 – زراعة الأشجار مزدحمة نسبيا .

2 – زراعة مصدات الرياح وتزرع بكثافة تعتمد علي شدة الرياح التي تتعرض لها المنطقة .

3 – زراعة أشجار الفاكهة في حماية بعض أشجار الفاكهة الأخرى .

رابعاً: الضـــــوء

لزيادة أو قلة الضــوء أهمية شــديدة في مزارع الفاكهة حيث أنه يدخل إلي حد كبير في تحديد مسافات الزراعة وتربية وتقليم الأشجار وتؤثر علي أشجار الفاكهة في النواحي الآتية :

أ – تركيز النمو في الأطراف العليا المعرضة للضوء وضعفه في باقي أجزاء الشجرة

ب – تساقط كثير من الأوراق واصفرارها وعدم قدرتها علي القيام بوظائفها الفسيولوجية .

جـ – حدوث ضعف عام وقلة الإثمار وقلة جودة الثمار .

د – زيادة نمو الطحالب والفطريات والأمراض في الأجزاء الداخلية للأشجار.

أما زيادة الكثافة الضوئية فتؤدي إلي أعراض ضارة مثل هدم مركبات الكلوروفيل وتؤثر بطريقة فعالة علي النمو والإثمار والظواهر الفســيولوجية الأخرى وهي حالات قليلة الحدوث وبذلك يتم علاجها بزراعة الأشـجار التي تتعرض لذلك تحت ظلال أشـجار أخرى مثل زراعة الموالح تحت أشجار النخيل.

مقاومة أضرار نقص الكثافة الضوئية في مزارع الفاكهة :

أ – خف الأشجار :

1 – يقلل عدد الأشـــجار لكي تعطي الفرصـــة للأشـــجار الأخرى لكي تتعرض جميع أجزاء ها للضوء بدرجة كافية وذلك إذا كانت الأشجار منزرعة متزاحمة.

2 – تقليم الأشجار تقليم جائر (تحديد نمو الأشجار وحجمها عن طريق (التقليم) :

إذا كان هناك تزاحم للأشجار فيتم إزالة الأفرع المتزاحمة وتحديد نموها ومنع أفرع الأشـجار من التداخل عن طريق التقليم السـنوي الذي يجري عادة أثناء توقف النمو في الشـتاء وكذلك منع ارتفاع الأشجار أكثر من اللازم (أي أنه يتم تحديد نمو الأشجار وحجمها عن طريق التقليم) .

كذلك إزالة الأفرع الداخلية المتزاحمة في الشـجرة فيؤدي ذلك إلي زيادة الإثمار وتحسـين جودة

الثمار الناتجة .

بالنسبة لطول وقصر النهار أو نوع الضوء وطول الموجة الضوئية فليس له تأثير واضح علي الأشجار إلا في حالات خاصة مثل تحسين تلوين ثمار التفاح عن تعرضها للأشعة البنفسجية . وعلي ذلك فيعتبر الضــوء عامل ثانوي في المناطق الســاطعة والتي لا تحتوي علي أي ظواهر غير طبيعية .

عوامل التربة والري

من الملاحظ أن أشجار الفاكهة تنجح في مدي واسع من أنواع التربة وظروفها المختلفة وعموما فإنه بعيدا عن التربة ذات الملوحة العالية أو ماء الري المرتفع الملوحة فإنه يمكن نجاح زراعة أنواع الفاكهة في هذه الأراضــي طالما وجدت منطقة لانتشـــار وتعمق الجذور . ويمكن التغلب علي ظروف كثيرة في التربة إلا في الأراضي سيئة التهوية وذات النسبة العالية من الأملاح الضارة بدرجة لا يمكن علاجها

أسئلة على الفصل الخامس

1 – تكلم عن أهم التأثيرات المختلفة لأنخفاض درجة الحرارة على الأشجار المتساقطة

2– اذكر أهم الطرق المتبعة للتغلب على نقص شدة الإضاءة في بساتين الفاكهة

3 – اذكر التقسيمات المختلفة لأشجار الفاكهة

4 – اشــرح أهم الأضــرار الناتجة عن شــدة الرياح في بســاتين الفاكهة وطرق التغلب عليها

الفصل السادس

(التكاثر في أشجار الفاكهة)

أهداف الفصل:

- التعرف على أهم طرق التكاثر لأشجار الفاكهة

– دراسة طريقة التكاثر بالتطعيم واهم العوامل المؤثرة على نجاحها ومعرفة أهم أشكالها

– معرفة الأنواع المختلفة للإزهار والتلقيح والإثمار في أشجار الفاكهة

التكاثر في أشجار الفاكهة

العقل :

العوامل التي يتوقف عليها نجاح العقل

1 – عوامل داخلية خاصة بالعقل نفسها مثل التركيب التشريحي والغذاء المخزون .

2 – عوامل خارجية مثل درجة الحرارة والرطوبة وغيرها .

3 – تجري بعد المعاملات التي تساعد علي تنشيط إخراج الجذور وإنبات العقل وذلك بالتأثير علي أي من هذين العاملين وعلي العموم تتلخص هذه العوامل في الأتي :

العوامل الداخلية :

1 – **التركيب التشريحي للنبات** :

يسهل إكثار النباتات ذات الفلقتين بصفة عامة عن نباتات الفلقة الواحدة وذلك لاحتواء أنسجتها علي طبقة من نسيج الكامبيوم وذلك بالنسبة لأشجار الفاكهة . وكذلك فإن العقل التي تجهز من أنسجة غضة تكون نسبة نجاحها أعلي بكثير من العقل التي تؤخذ من أجزاء تخشبت أنسجتها إذا ما اعتني بالمحافظة عليها من الجفاف .

2 – **الحالة الفسيولوجية للعقلة** :

أ – تكون درجة مقاومة العقل المأخوذة من أفرع قوية النمو للظروف المحيطة بها أعلي من تلك المأخوذة من أفرع ضعيفة وبالتالي تكون نسبة نجاحها أعلي .

ب – نسبة نجاح العقل التي تؤخذ من أفرع براعمها ساكنة أعلي بكثير من المأخوذة من الأفرع النشطة البراعم ويرجع ذلك غالبا إلي استهلاك البراعم النامية لمعظم الغذاء المخزن في العقلة حيث وجد أن توافر الغذاء المخزن في العقلة يساعد كثيرا علي نجاح العقلة .

جـ العقل التي تجهز من أفرع لم تنزع أوراقها أكثر قابلية لتكوين الجذور من العقل التي تنزع أوراقها قبل تجهيزها ، ويفسر ذلك بأن الأوراق والبراعم تقوم بتجهيز بعض الأكسينات أو المواد ذات الخواص الهرمونية التي تساعد علي خروج الجذور .

د – تزداد خصوبة نجاح العقل بزيادة عمر النبات المأخوذ منه العقل وكذلك باختلاف عمر النسيج أو وضعه علي الأفرع التي تجهز منها هذه العقل أو قد تختلف باختلاف وضع الأفرع نفسها علي الأشجار .

هـ – يعزي أحيانا صعوبة نجاح العقل نتيجة لوجود بعض المواد المضيفة أو المثبطة لإخراج الجذور مثل عقل المانجو وعقل الجوافة .

العوامل الخارجية (الظروف المحيطة بالعقلة عند إنباتها :

وهي الظروف الملائمة للإنبات ومدي توافرها حول العقلة وهي :

أ – درجة الرطوبة الجوية :

قلة الرطوبة تؤدي إلي جفاف العقل وموتها قبل تمكنها من استنبات الجذور وامتصاص الماء اللازم لحياتها ونمو البراعم عليها.

ب – الرطوبة الأرضية :

يجب أن تتوافر الرطوبة في التربة بدرجة تساعد العقل علي مقاومة الجفاف مع ملاحظة أن زيادتها عن اللازم تسهل انتشار عفن العقل وموتها، وعلي ذلك يجب الاحتياط في الري ومنع تراكم الماء حول العقل أثناء ريها .

جـ - الأكسجين :

يجب أن يتوافر الأكسجين اللازم لتنفس أنسجة العقل أثناء نموها وبما أن الجزء القاعدي للعقلة هو الأكثر تعرضا لنقص الأكسجين لغرسها في وسط الزراعة لذا يلزم توفر هذا العنصر في الوسط حتى يمكن نجاحها ويمكن ذلك بالتدقيق في عمليات الري واختيار الوسط الذي تزرع فيه العقل لتوفير هذا العنصر الهام .

د – حرارة التربة والجو المحيط بالعقلة :

تعتبر درجات الحرارة ما بين 20 – 40°م أنسب درجة حرارة لاستنبات الجذور علي العقل وتبطئ انخفاض درجة الحرارة من خروج الجذور علي العقل وإذا زادت عن ذلك فقد تسبب تلفا ظاهرا للعقل بالإضافة إلي أنها تساعد علي انتشار الأمراض الفطرية ولذلك يجب اختيار ميعاد غرس العقل بحيث تتلاءم مع فصول الدفء وارتفاع الرطوبة الجوية وتبعد بقدر الإمكان عن الجفاف وبرودة الجو .

هـ - أوساط الزراعة :

يجب أن يكون وسط الزراعة يسمح بتوفير الظروف المناسبة واللازمة لنجاح العقل .

المعاملات الصناعية التي تساعد علي إخراج الجذور علي العقل الساقية:

(أ) تدفئة التربة

(ب) معاملة العقل بالهرمونات النباتية والأوكسينات مثل N.A.A, I.B.A, I.A.A

(جـ) إكثار العقل تحت الضباب الصناعي Mist propagation .

(د) إظلام الأفرع (تبييض الأفرع) .

(هـ) الحز والتحليق .

ثانياً: التطعيم

العلاقة بين الأصل والطعم

طريقة التحام الأصـــل والطعم : تعتبر طبقة الكامبيوم هي المســئولة عن عملية الالتحام بين الأصل والطعم ولذلك يجب أن تتلامس طبقتي الكامبيوم في الأصل والطعم عند إجراء أي طريقة من طرق التطعيم كشرط أساسي لنجاح عملية التطعيم .

وينتج عن نجاح عملية التطعيم أن تتكون منطقة الالتحام وتتلاصـق أنسـجة كل من الأصـل والطعم في هذه المنطقة ولكن يظل كل منهما محتفظا بصفته التشريحية الأصلية أي من حيث حجم ومحتويات الخلايا ونسـب الخلايا المختلفة لبعضـها أي أن كل منهما تبقي له شـخصـيته المستقلة من الناحية التشريحية وتعتبر منطقة الالتحام هي أضعف النقط ميكانيكيا في الساق . ولا يمكن تطعيم أشجار ذات الفلقة الواحدة التي لا تحتوي سوقها علي كامبيوم اسطواني.

الحدود النباتية لنجاح التطعيم :

كلما ازدادت القرابة النباتية بين كل من الأصــــل والطعم كلما زادت فرصـــــة نحاج التطعيم بين النباتات ولكن هذا لا يمنع من وجود تباين واختلاف في قابلية نجاح أصناف النوع الواحد علي أصل ذو قرابة نباتية واحدة فمثلا تنجح بعض أصناف الكمثري علي أصل السفرجل البلدي في حين تفشل كل من أصناف أخري علي نفس الصنف ويفشل نجاح الخوخ علي المشمس بينما ينجح بدرجة عالية علي اللوز رغم انتماء الأصناف الثلاثة إلي نوع نباتي واحد ، وينجح تطعيم البشملة علي أصل السفرجل رغم انتماء كل منهما لنوع نباتي مختلف ضمن نفس العائلة .

العلاقة الفسيولوجية بين الأصل والطعم :

هو تأثير متبادل وليس من جهة واحدة فكما يؤثر الأصل علي الطعم من ناحية النمو الخضري والإثمار يؤثر الطعم علي الأصــــل في نفس الوقت من ناحية تكوين وانتشـــــار الجذور وقوتها ونشـــاطها ولكل منهما أثره النهائي علي الإنتاج للأشــجار المطعومة وينحصـــر التأثير بينهما علي الآخر باختصار في الآتي .

1 – تأثير منشط بمعني أن احدهما يؤثر علي زيادة النمو الخضري أو الثمري .

2 – تأثير مقصـــر أو معجز أو مضــعف وفي هذه الحالة يعمل أحدهما علي إضـــعاف النمو الخضري والثمري للآخر .

3 – تأثير متوسط أي حالة وسط بين الحالتين السابقتين .

فإذا كان لإحدهما تأثيرا مقويا أو منشـطا نجد أن الثاني يكون أقوي نموا عن طبيعته الأصـلية

ومن أمثلة ذلك تطعيم البرتقال علي الليمون المخرفش أما إذا كان لاحدهما تأثيرا مقصـــرا أو مضعفا علي الآخر فيكون النمو المنتظر أقل بكثير مما لو طعم الصنف علي نفسه كما يلاحظ في حالة تطعيم البرتقال علي أصل النارنج أو الترنج أو البرتقـــال الثلاثي الأوراق أو الكمثري علي السفرجل .

الاستقلال الفسيولوجي لكل من الأصل والطعم :

بالرغم مما ســبق أن العلاقة متبادلة بين الأصـــل والطعم أي أن كل منهما يؤثر علي الآخر إلا أن بعض صــفات كل منهما تظل مســتقلة أي غير خاضـــعة لتأثير كل منهما علي الآخر فالبشـملة مثلا من الأصـناف المستديمة الخضـرة في حين أن السفرجل من المتسـاقطة الأوراق وبتطعيم البشملة علي السفرجل يحتفظ كل منهما بخصائصه الأصلية من ناحية تساقط الأوراق أو عدم تساقطها .

كما يلاحظ ذلك في حالة تطعيم الموالح علي أصـل برتقال ثلاثي الأوراق وهو متسـاقط الأوراق والأفرع الناتجة من كل من الأصـل والطعم تحمل كل منهما ثماره الأصـلية مسـتقلا في صـفاته عن الصـنف أو النوع الآخر حيث أن ذلك الاسـتقلال ينبع من ثبات الصـفات الوراثية التشريحية لكل من الأصل والطعم

المدى العملي لتأثير كل من الأصل والطعم علي بعضهما

1 – **من جهة قوة النمو** :

الأصول المقصرة التي تسبب ضعف النمو فتضعف الأشجار المطعومة عليها أي تقلل من حجمها النهائي وقد يكون ذلك راجعا لقلة المجموع الجذري لهذه الأصـول والعكس في حالة الأصول المنشطة التي تنشط النمو حيث أنها تنشط النمو الخضري للقمة . والطعوم المنشطة تعمل علي تقوية نمو المجموع الجذري ونسبته للمجموع الخضري .

2 - **التأثير علي طبيعة نمو الأشجار**

يؤثر الأصـل علي شـكل الأشـجار وطبيعة نموها بزيادة التفريع أو اندماجها فقد وجد أن بتطعيم الكمثري علي السـفرجل تكون الأفرع أكثر انتشـارا مما لو طعم الخوخ علي الخوخ كما أن تطعيم البرتقال علي الليمون البلدي يجعل الأشـجار أكثر تفرعا مما لو طعمت علي النارنـج ومن الناحية الأخرى تؤثر الطعوم المختلفة علي مدي انتشـار المجموع الجذري ونسـبة الجذور الشعرية لباقي أنواع الجذور الأخرى للأشجار .

3 - **التأثير في ميعاد تساقط الأوراق** :

قد يكون للأصل تأثير علي ميعاد تساقط الأوراق في أشجار متساقطة الأوراق بالتبكير أو التأخير عن الموعد الأصلى بغرض أن الأشجار معرضة لظروف مناخية واحدة .

4 – التأثير في المدة اللازمة لكي تبلغ الأشجار مرحلة الإثمار :

لوحظ أن الأشجار المطعومة علي أصول مقصرة تميل إلي التبكير في الإثمار فاليوسفي المطعوم علي الترنج يثمر بعد 2 – 3 سنوات في حين أن المطعوم علي نارنج يثمر بعد حوالي 4 سـنوات كما تسـاعد أصـول التفاح القزمية علي الإسـراع في بلوغ الأشـجار سـن الإثمار والإنتاج .

5 – التأثير علي طبيعة التزهير :

تفتح الأزهار ومتوسـط عدد العناقيد الزهرية والإزهار في البرعم الزهري الواحد يمكن أن تختلف باختلاف الأصول .

6 – التأثير في كمية العقد والإثمار :

فمثلا البرتقال اليافاوي المطعوم علي الليمون الحلو يعطي محصـولا أكثر من البرتقال اليافاوي المطعوم علي النارنج في السنوات الأولي بينما تنعكس هذه الحالة بعد أن تصل الأشجار لسن يزيد عن 15 سنة

7 – التأثير في صفات الثمار الكيميائية والطبيعية :

يسبب اختلاف الأصول تغييرا كبيرا في التركيب الطبيعي والكيميائي للأصناف المطعومة عليها كما لوحظ أن للأصـل تأثير علي طبيعة قشـرة الثمار ودرجة نعومتها أو خشـونتها . ولوحظ اختلاف التركيـب الطبيعي والكيميـائي لثمـار كثير من أنواع الفـاكهـة مثـل التفـاح والبرتقـال والكثمري والبرقوق والخوخ بطريقة مماثلة

8 – التأثير علي مدة حفظ الثمار بدون تلف :

يؤثر الأصل علي مدي قابلية الثمار للحفظ .

9 – التأثير في مقاومة العوامل الجوية :

تساعد بعض الأصول علي زيادة مقاومة الظروف الجوية المختلفة كالرياح مثلا فالأصول التي تجعل نمو الأشـجار قائما تجعلها أكثر مقاومة للرياح من الأصـول التي تعمل علي أن يكون النمو منتشـرا وتعمل بعض الأصـول علي زيادة مقاومة الأشـجار لانخفاض درجة الحرارة مثل أصل البرتقال ثلاثي الأوراق كأصل من أصول الموالح فتكتسب الأشجار المطعومـة عليه صفة مقاومة انخفاض درجة الحرارة عن أصل الموالح .

الموافقة (التوافق) وعدم التوافق بين الأصل والطعم

يقصد بالتوافق (الموافقة) أن يتمكن كل من الأصل والطعم من النمو بحالة تماثل أو تزيد قليلا عن نموه الطبيعي فيما لو طعم علي نفسـه وأن تكون حالة الإزهار والإثمار والنمو الخضـري جيدة جدا كما أن تكون منطقة الالتحام قوية نسبيا ، ويمكن تقسيم الموافقة إلي عدة أنواع أو

درجات .

أ – موافقة تامة :

وهي غالبا ما تنشــأ عنها نمو كل من الأصــل والطعم بحالة جيدة جدا وطبيعية تماثل أو تزيد قليلا عما لو طعم الصنف علي نفسه كما يكون ناالإثمار بحالة ممتازة ولمدة طويلة مثل تطعيم أصناف البرتقال أبو سرة علي أصول من البرتقال البذري أو تطعيم الخوخ علي الخوخ البذري .

ب – موافقة تجارية :

وهي درجة عالية ولكن ليســـت تامة من التوافق بين كل من الأصـــل والطعم فقد تظهر علي الأشــجار بعض الظواهر التي تدل علي وجود درجة قليلة من عدم التوافق مثل وجود انتفاخات بسيطة في منطقة الالتحام . ولكن إنتاج الأشجار يكون اقتصادي ولمدة طويلة نسبيا تسمح للمزارع بتحقيق ربح اقتصادي علي مدي سنين بقاء المزرعة .

ويستعمل ذلك في التفاح بالتطعيم علي أصول مقصرة لغرض إنتاج أشجار سريعة الإثمار قليلة الحجم للمساعدة في خفض نفقات الإنشاء وجمع الثمار .

جـ - موافقة مبدئية أو مؤقتة :

ويعبر عنها بعدم الموافقة المؤجلة ويلاحظ أن النمو والإثمار في كل من الطعم والأصــل يكون جيدا لعدة ســنوات يتدهور بعدها بطريقة تزداد وضــوحا كلما تقدمت الأشــجار في العمر حتى تصبح الأشجار عديمة القيمة بعد مدة قد تقل عن عشر سنوات وفي كثير من الحالات قد ينفصل نسيجي كل من الأصل والطعم في منطقة التطعيم وهي تشبه الموافقة التجارية من ناحية المظهر إلا أنها تكون أقل إنتاجا وأقصر عمرا مما يجعلها غير تجارية .

د – عدم الموافقة :

وهي حالة فســـيولوجية تظهر علي درجات متعددة بطريقة عكســـية لحالة الموافقة وأقصاها حالة عدم الموافقة التامة التي يستدل عليها بعدم التصاق أنسجة التركيبين أصلا بعد إجراء عملية التطعيم ، وهي ترجع لعدة أسباب يمكن حصرها في :

1 – اختلاف التركيب التشــريحي والفســيولوجي في أنســجة منطقة الاتصــال لكل من الأصــل والطعم

2 – قد تعجز منطقة الالتحام عن تكوين الاتصـــالات الوعائية الكافية للمحافظة علي ســـرعة مرور الغذاء الغير مجهز والمجهز بين كل من الأصل والطعم .

3 – اختلاف درجة الـــــ pH والتوازن بين التمثيل الغذائي الذي تنظمه عمليات الأكســـدة والاختزال وعمل الإنزيمات المختلفة وخاصــة نشــاط إنزيمات الأكسـيديز والبيروكسـيديز في كل من الأصل والطعم وهو من الأسباب الأساسية من أسباب عدم الموافقة .

ومن أمثلة الحالة الثانية :

عدم نجاح أصناف العنب الأوروبي المطعومة علي أصول مقصرة من العنب ويعزي ذلك إلي عدم مرور بعض المواد التي تجهز في الطعم بخلايا اللحاء المتكونة في منطقة الالتحام مما ينشأ عنه ضعف في نمو جذور الأصل ينعكس بدوره علي نمو القمة (الطعم) .

كما وجد أن بعض أصناف الكمثري الأوربية المطعومة علي السفرجل يتكون في منطقة الالتحام نسيج ثانوي غير ملجنين يأخذ لونا أسمر يكون خطا فاصلا ما بين الأصل والطعم مما يمنع تمام اتصال أنسجة الطعم والأصل بعضها ببعض ويعزي التلون البني لهذا النسيج إلي اختلال في عمليات الأكسدة والاختزال الناشئة عن الفعل الإنزيمي تحت ظروف غير طبيعية .

الأزهار والتلقيح والإثمار في أشجار الفاكهة

العوامل التي تؤثر علي تكوين البراعم الزهرية وتنقسم إلي عوامل داخلية وعوامل خارجية

العوامل الداخلية :

مثل العلاقة بين الكربوهيدرات والنيتروجين وكذلك الهرمونات .

وقد قسمت النباتات إلي أربعة أقسام علي أساس الفروقات الموجودة بين مقدار المواد الكربوهيدراتية والمواد الأزوتية الموجودة في أجزاء النبات المختلفة مثل الساق والأوراق وهذه الأربعة أقسام هي :

القسم الأول :

نباتات في حاجة شديدة إلي الكربوهيدرات حيث أن الكربوهيدرات المتكونة غير كافية للنبات نتيجة للآتي نمو النبات في الظل – سقوط أو إزالة أو إتلاف الأوراق – أو نتيجة وجود عامل ينقص سرعة عملية التمثيل الضوئي لدرجة كبيرة .

القسم الثاني :

نباتات فيها نقص بسيط في الكربوهيدرات ونباتات هذا القسم قوية النمو ذات فروع وسيقان قوية وسميكة خضراء غامقة ويكون النقص البسيط في الكربوهيدرات ليس نتيجة نقص في التمثيل الضوئي ولكن نتيجة سرعة استعمال الكربوهيدرات المتكونة في عملية بناء مواد عضوية أزوتية وتكوين خلايا جديدة لتوفر الأزوت الصالح للامتصاص حول الجذور .

ونباتات هذا القسم تكون عدد بسيط جدا من الإزهار أو لا تزهر بالمرة ويدخل ضمن هذا القسم الأشجار الصغيرة السن التي لم تصل بعد إلي عمر الحمل والأشجار الكبيرة العمر المقلمة تقليم جائر .

القسم الثالث :

نباتات هذا القســـم وافرة الإزهار والإثمار لوجود المواد الكربوهيدراتية والأزوتية بكميات كافية وهي الأشجار المثمرة في البساتين المعتني بها .

القسم الرابع :

هي ذات نمو خضـري بسـيط وتعطي عدد محدود من الإزهار أو لا تزهر بالمرة وأوراقها صـغيرة ونموها الخضري محدود نتيجة نقص النيتروجين وهذا النقص يتسبب عنه تراكم المواد الكربوهيدراتيـة لعدم امكـان اســـتعمالها في تكوين نموات جديـدة وتتوقف درجـة تراكم المواد الكربوهيدراتية علي درجة نقص النيتروجين ويدخل ضـمن هذا القسـم أشـجار الحدائق المهملة الغير مسمدة بالنيتروجين والأشجار الكبيرة السن.

ومن ذلك يتضح أن أكبر نمو خضري يحدث عندما ينطبق علي النبات خصائص القسم الثاني وكذلك فإن أحسن إزهار وإثمار يحدث في نباتات القسم الثالث .

ويلاحظ في القسم الرابع أن الأشجار تزهر ولكنها لا تعقد وتعطي ثمار وتشاهد كثيرا في الحدائق المهملة .

ومن العوامل الداخلية الأخرى الهرمونات حيث وجد أن هنـاك هرمون خاص بالأزهار يتكون في الأوراق في وجود الضوء يؤثر مع الكربوهيدرات علي عمليات النمو المختلفة .

العوامل الخارجية :

1- الضـوء :

مدة الضوء وشدة الإضـاءة ونوع الضـوء تؤثر علي تكوين البراعم الزهرية ففي الأشجار الغير معتني بتقليمها يكون قلب الشجرة مكتظ فتكون شدة الضوء واطية وبذلك يقل جدا تكوين البراعم الزهرية في قلب الشجرة وتكون معظم الثمار علي محيط الشجرة فقط .

2 - التحليـق :

هو إزالة جزء من قلف الشـجرة علي شـكل دائرة من حول جذع الشـجرة أو حول الفرع وتشـجع هذه العملية تكوين البراعم الزهرية نتيجة لزيادة تراكم المواد الكربوهيدراتية والهرمونات فوق الحلقة .

3 - تقليم الجـذور :

أي إصـابة تضـر الجذور تسـاعد علي تكوين البراعم الزهرية والنظرية في تقليم الجذور أنه يقلل امتصـــاص الماء والمواد الغذائية المعدنية وبذلك يقل النمو الخضـــري فيتراكم الغذاء وهذا يساعد علي تكوين البراعم الزهرية .

4 – إزالة الأزهـار :

إزالة الأزهار في أشجار الفاكهة في سنة يساعد علي تكوين البراعم الزهرية للسنة التالية

5 – خف الثمـار :

خف الثمار كذلك يسـاعد علي تكوين البراعم الزهرية للسـنة التالية إذا أجري قبل تكوين البراعم الزهرية بمدة كافية .

6 – إزالة الأوراق :

إزالة الأوراق التي في إبطها برعم كثيرا ما يمنع تكوين زهرة في ذلك البرعم بالرغم من وجود أوراق علي العقد المجاورة وعلي ذلك فإن إصـابة الأوراق بالأمراض وتلفها يمنع أو يقلل جدا من تكوين البراعم الزهرية إذا حدثت تلك الإصابة قبل أو أثناء تكشف البراعم الزهرية .

7 – تأثير المـاء :

قلة الماء أثناء تكوين مبادئ البراعم الزهرية لمحصـول السـنة التالية يسـاعد علي زيادة تكشف البراعم إلي براعم زهرية حيث أن قلة الماء تسـبب إبطاء النمو الخضـري وبذلك تتراكم المواد الغذائية مما يساعد علي زيادة البراعم الزهرية ولكن العطش الشديد يضر بالبراعم الزهرية.

8 – تأثير التسميد الأزوتي :

في الأشـجار الصـغيرة فإن زيادة الأسـمدة الأزوتية تؤدي كثيرا إلي تأخير حمل أشـجار الفاكهة للثمار أما في الأشجار المثمرة فإن التسميد النيتروجيني الغزير يقلل من تكوين الأزهار أما في حالة الأشـجار التي ينقصـها النيتروجين فإن التسـميد الخفيف أو المتوسـط يزيد من تكوين البراعم الزهرية

9 – تأثير التقليم :

تقليم الأشـجار الصـغيرة التي لم تصـل بعد إلي عمر الحمل يؤخر حملها أو تقليل كثيرا من تكوين البراعم الزهرية عليها أما في الأشـجار الكبيرة الحاملة لمحصـول غزير فإن التقليم المتوسـط يساعد علي تكوين البراعم الزهرية عليها نتيجة لزيادة الضوء وزيادة الماء والأزوت للبراعم الباقية

10 – تأثير المواد الشبه بالهرمونات :

الرش بهذه المواد تساعد علي تكوين البراعم الزهرية .

11 – تأثير مواد الرش التي تقاوم الأمراض والحشرات :

مواد الرش التي تضـــر الأوراق أو تقلل من مقدرتها علي أداء وظيفتها تقلل تكوين البراعم الزهرية .

التلقيح في أشجار الفاكهة

يقصد بعملية التلقيح هي انتقال حبة اللقاح وسقوطها علي ميسم الزهرة أما الإخصاب فهو نمو أنبوبة اللقاح داخل الميســـم واتحاد الجاميطة المذكرة مع الجاميطة المؤنثة وتكوين الزيجوت .

عدم الإثمار الذاتي في بعض أنواع الفاكهة :

عدم الإثمار الذاتي هو قلة المحصـــول أو عدمه في بعض أنواع الفاكهة بالرغم من زراعتها تحت ظروف بيئية مناسبة قد تكون أسبابه أحد العوامل الآتية :

1 – الأنواع الثنائية المسكن :

وهي أن تكون الأزهار المؤنثة في نوع الفاكهة علي نبات والأزهار المذكرة علي نبات آخر فإذا زرع كل بمفرده أي بمعزل عن الآخر فلا يعطي أحداهما محصول كما في النخيل .

2 – إنتاج حبوب لقاح غير حية :

قد ينتج الصــنف حبوب لقاح غير حية وبذلك يلزم زراعته مع صــنف لآخر يعطي حبوب لقاح حية

3 – تفاوت ميعاد نضج أعضاء الزهرة الجنسية :

وهي نضج حبوب اللقاح في الزهرة قبل أن يصبح ميسمها قابلا للتلقيح أو العكس ويلزم لذلك زراعته مع صنف آخر .

4 – عدم التوافق الذاتي :

وفيها تكون حبوب لقاح الصنف لا يمكنها إخصاب بويضات أزهار نفس الصنف بالرغم من أن نفس حبوب اللقاح هذه تكون قادرة علي إخصاب بويضات أزهار صنف آخر مثل أصناف اللوز والبرقوق والكريز وبعض أصناف التفاح والكمثري.

أما عدم التوافق الخلطي فيكون بين الصــنف وصــنف آخر من نفس نوع الفاكهة وبذلك يلزم زراعة صــنف ثالث يكون بينه وبينهم توافق . وهذه الحالة الأخيرة موجود بين بعض أصــناف معينة من اللوز وكذلك بعض أصــناف معينة من الكريز ، وهذه الظاهرة وراثية . وللتغلب علي هذه الحالة يلزم زراعة أصـناف ملقحات مع الصـنف الأصـلي حيث يؤدي ذلك للحصـول علي محصول كبير مع وجود النحل بمعدل خلية للفدان الواحد

ويشترط في الملقح الجيد الشروط الآتية :

1 – أن تكون نسبة عالية من حبوب اللقاح قادرة علي الإنبات .

2 – أن تكون حبوب لقاحه متوافقة مع الصنف الأصلي .

3 – أن يزهر في نفس الوقت الذي يزهر فيه الصنف الأصلي .

4 – أن يبدأ في الحمل في نفس العمر كالصنف المراد تلقيحه .

5 – أن يعطي كمية كافية من الأزهار سنويا .

6 – أن تكون ثماره مقبولة تجاريا .

التكوين (العقد) البكري للثمار Parthenocarpy

وهو مقدرة بعض نباتات الفاكهة علي تكوين ثمار دون الحاجة إلي عمليتي التلقيح والإخصاب وتكون الثمرة الناتجة في هذه الحالة عديمة البذور مثل ثمار الموز والبرتقال بسره والتين وبعض أصناف الكاكي .

ومبايض أزهار هذه النباتات تحتوي علي كمية عالية من الهرمونات التي تمنع سقوط الأزهار وتساعد علي نمو المبايض .

سقوط الأزهار والثمار :

بمجرد سقوط التبلات من الأزهار وحدوث العقد فإن الأجزاء الباقية التي تحتوي علي المبيض ربما تسقط أيضا مباشرة أو أنها تبقي وتنمو قليلا ثم تسقط أو أنها تنمو إلي ثمرة بقطر حوالي نصف بوصة أو أكثر ثم تسقط وهذا الأخير يسمي تساقط يونيو ويعتبر مفيد للأشجار إذا أنه يكون عبارة عن خف طبيعي للثمار لتأخذ الثمار الباقية حجما مناسبا وذلك إذا لم تتداخل عوامل خارجية أخرى تزيد من هذا التساقط مثل العطش أو الرطوبة الزائدة أو الرياح (خاصة رياح الخماسين) الساخنة وقلة الأزوت في الأشجار أو نقص عناصر وفي الحالة الطبيعية فإن الثمار الباقية تكون هي أحسن الثمار من الناحية التحليقية وكذلك المحتوية علي بذور ذات جنين حي .

وعموما فإنه لتقليل تساقط يونيو يجب حفظ الرطوبة الأرضية حول جذور الأشجار وكذلك مراعاة التسميد وعدم نقص العناصر الغذائية للشجرة وكذلك قد تفيد الرش بالهرمونات .

تأثير البذور في الثمار :

في الأطوار الأولي لنمو الثمرة فإن استمرار نمو البويضة المخصبة هو الضمان الوحيد لعدم سقوط الثمار فإذا قتل الجنين في الثمار وذلك قبل اكتمال نموه فإن الثمرة تضمر وتسقط أما إذا قتل بعد اكتمال نموه فإنه يجعل الثمرة تنضج أبكر من غيرها .

خف الثمار :

يعرف تلحف بأنه إزالة جزء من محصول الشجرة قبل تمام النمو لمنع الحمل الزائد ولتحسين صفات المحصول للخف عدة أغراض هي :

1 – يزيد حجم الثمار الباقية علي الشجرة بعد عملية الخف .

2 – يحسن الخف لون الثمار .

3 – يحسن صفات اللحم في الثمار .

4 – يقلل المحصول الكلي للشجرة .

5 – يقلل سهولة انكسار الفروع نتيجة الحمل الغزير .

6 – لا تنهك الشجرة نتيجة لحمل الثمار الغزير .

7 – يساعد الشجرة علي الإثمار المنتظم سنويا .

8 – إزالة الثمار المصابة بأمراض أو حشرات وبذلك نحسن المحصول .

وتتم عملية الخف يدويا أو بواسطة الكيماويات .

المعاومة في أشجار الفاكهة :

وهي عبارة عن حمل الأشجار حملا ثقيلا في سنة وفي السنة التالية تحمل حملا خفيفا أولا تحمل .

حيث أن الحمل الغزير الزائد في سنة له تأثير سيء علي المحصول في السنة التالية وهذه الحالة يجب منع حصولها في الأشجار .

وهذه الظاهرة قد ترجع لعامل وراثي كما في المانجو أو قد ترجع لعوامل خارجية مثل الري والتسميد أو إصابة الأزهار والثمار الصغيرة بضرر في سنة من السنين مما يجعل الأشجار تحمل محصولا غزيرا في السنة التالية وبذلك تدخل في ظاهرة المعاومه .

ويمكن التغلب علي عادة المعاومه بإتباع الآتي :

1 – الخف الشديد المبكر للثمار في سنة الحمل الغزير .

2 – زراعة أصناف منتظمة الحمل وذلك في الأصناف التي تكون هذه الظاهرة وراثية .

3 – منع العقد الزائد عن اللازم أو تقليل عدد الأزهار .

4 – المحافظة علي المسطح الورقي .

5 – انتظام عمليات خدمة البستان مثل التسميد والري والرش .

طبائع التزهير والحمل في أشجار الفاكهة

يتوقف نجاح زراعة وإنتاج الفاكهة إلي حد كبير علي فهم الحقائق الواقعية للظواهر المختلفة للتزهير وحمل الثمار في أنواع الفاكهة المختلفة وعلاقتها بالمؤثرات البيئية والعوامل الزراعية المختلفة .

أنواع البراعم علي أشجار الفاكهة :

<u>1 – براعم خضرية :</u>

وهذه ينتج عن نموها أجزاء خضرية أي أفرعا أو أوراقا وهي أساس النمو الخضري السنوي للشجرة

2 – براعم ثمرية بسيطة :

وهذه ينتج عن تفتحها زهرة أو مجموعة أزهار ويمكن تمييز تركيبها التشـــريحي فنجد أنها تحتوي علي مبادئ الأعضاء الزهرية فقط .

3 – براعم خليطة :

وهذه ينتج عنها نموات خضــرية تحمل عليها الأزهار ونجد عند تشــريحها أنها تحتوي علي مبادئ الأزهار والنموات الخضرية معا .

ومن حيث الموقع نجد أن البراعم الزهرية (الثمرية) ســواء كانت بســيطة أو خليطة إما أن تكون :

أ – براعم زهرية طرفية وتوجد في أطراف الأفرع

ب – براعم زهرية جانبية وهي توجد في إبط أوراق الأفرع

ميعاد تكوين البراعم الزهرية :

بالنسبة لمعظم أشجار الفاكهة مستديمة الخضرية كالموالح والمانجو والنخيل تتطور أو تتكشف إلي التركيب الزهري قبل موسم التزهير لفترة قليلة فمثلا الموالح تكون قبل أسبوعين أو ثلاثة من التزهير نجد أن بعض البراعم الخضرية قد بدأ في التطور والتكشف إلي براعم زهرية .

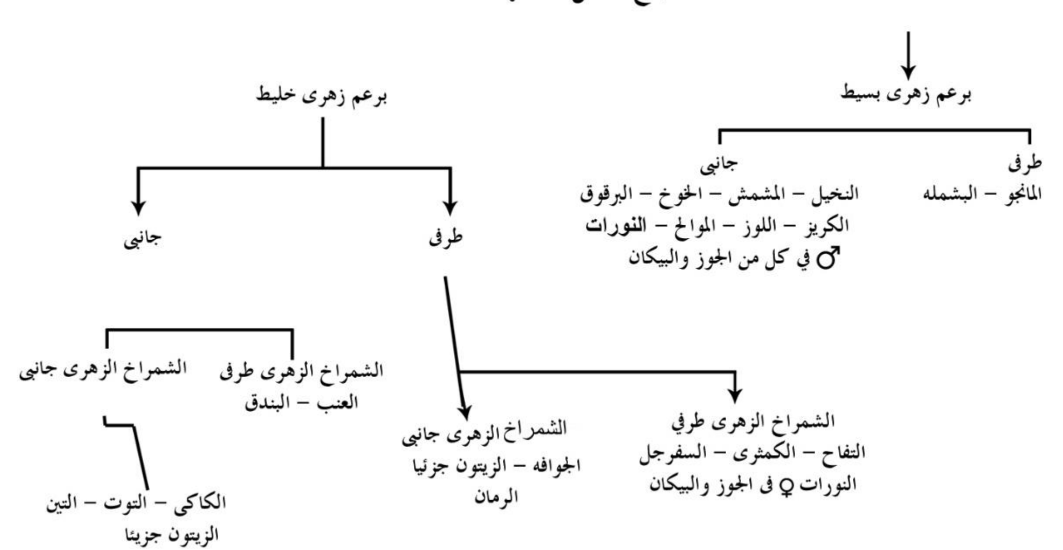
وبالنسبة لمتساقطة الأوراق فإنها تتكشف في موسم الصيف السابق للإزهار عندما يبطأ نمو الشـجرة وأثناء دخول الثمار في طور النضـج وعادة ما تكون شـهر أغسـطس من العام السابق للإزهار .

أماكن حمل البراعم الزهرية :

1 – الحمل علي أفرع عمر سنة وفيها يحمل الفرع الذي عمره سنة براعم زهوية وهي لا تحمل أزهار في العام التالي ولكنها تحمل أفرع عمر سـنة تحمل بدورها الأزهار (عنب ، خوخ ، رمان ، مشمش ، برقوق) .

2 – الحمل علي دوابر ثمرية : وهي عبارة عن أفرع قصيرة متخصصة في حمل البراعم الزهرية كما أنها تحمل أيضـا براعم ورقية ويزداد طول هذه الدوائر قليلا كل عام وتسـتديم حمل البراعم الزهرية عليها مدة طويلة فمثلا البرقوق والمشــمش واللوز تعيش الدوابر لمدة خمســة سنوات ودوابر التفاح والكمثري تعيش 15 سنة أو أكثر .

طبائع الحمل للفاكهة المختلفة



أسئلة علي الفصل السادس

ضع علامة صح أو خطأ أمام العبارات الآتية:

1- تدخل الأشجار المتساقطة في حالة الراحة اذا لم تتوافر الظروف البيئية الملائمة للنمو. ( )
2- تتميز ثمار الموالح في المناطق مرتفعة الرطوبة الجوية بصفات جودة منخفضة. ( )
3- يمكن التقليل من بعض الأثار السلبية لنقص الاضاءة بإجراء عمليات التقليم والخف. ( )
4- تعرض الأشجار المتساقطة للبرودة أثناء فصل الشتاء له تأثير إيجابي واضح. ( )
5- الأضرار الفيسيولوجية لشدة الرياح أقل تأثيرا علي الأشجار من الأضرار الميكانيكية. ( )
6- يفضل ري أشجار الفاكهة عند تعرض المزرعة للرياح الشديدة ( )
7- تدخل الأشجار المستديمة في حالة السكون حتى مع توفر الظروف البيئية الملائمة للنمو. ( )
8- العقد البكري تحتاج فيه الأزهار لعملية الإخصاب لتكوين الثمرة. ( )
9- من أهم المعاملات للتغلب على ظاهرة المعاومة هي خف الثمار في سنة الحمل الثقيل. ( )
10- الموافقة المبدئية بين الأصل والطعم من أفضل حالات الموافقة في عملية التطعيم. ( )
11- تدخل أشجار الموالح في حالة السكون نتيجة عوامل فسيولوجية داخلية . ( )
-12 يعتبر تساقط الأوراق من الصفات الخاضعة للتأثيرات المتبادلة بين الأصل والطعم . ( )
13- يوجد تأثير متبادل بين الأصل والطعم على كمية المحصول لأشجار الفاكهة . ( )
14- تحتاج ثمار أصناف البلح الطازجة لجو جاف عند مرحلة النضج . ( )
15- التاثير المنشط يؤثر فيه الأصل علي زيادة النمو الخضري والثمري للطعم . ( )
16- يوجد تأثير متبادل بين الأصل والطعم على صفات الجودة لثمار الفاكهة. ( )

الدروس العملية

(تدريبات وتمارين عملية)

أســـــس انتاج المحاصيـــل

عملى

عمليات الخدمة في الأرض الزراعية Cultural practices

يقوم المزارع بإجراء بعض العمليات الزراعية بهدف أن تكون الأرض الزراعية مناسبة وملائمة لاحتياجات المحاصيل التي يرغب ان يزرعها لكي تعطى أفضل نمو وأعلى محصول ، وتختلف تلك العمليات الزراعية بإختلاف نوع الأرض ونوع المحصول المراد زراعته . وعموماً يمكن تقسيم هذه العمليات الزراعية إلى 3 أقسام رئيسية هي :

أولا : عمليات الخدمة قبل الزراعة (تجهيز الأرض للزراعة) Seed bed preparation

1-الحرث	Plowing	4-التخطيط	Redging
2-التزحيف أو التمشيط	Harrowing	5-التقسيم إلى أحواض	Bordering
3-التسوية	Leveling		

ثانيا : طرق الزراعة Seeding methods

1-الزراعة العفير : بدار ، في جور ، على خطوط ، تسطير

2-الزراعة الخضير (حراتى) : بدار ، في جور ، في خطوط ، تلقيط وراء المحراث

3-الزراعة بطريقة الرى المزدوج أو الرية الكذابة

4-الزراعة في وجود الماء : على اللمعة ، اللوق ، التدويس ، الشتل

ثالثا : عمليات الخدمة بعد الزراعة Cultural practices after seeding

1- الترقيع	Replanting	6- الري	Irrigation
2- الخف	Thinning	7- الصرف	Drainage
3- مكافحة الحشائش	Weed control	8- مقاومة الآفات	Pest control
4- العزيق	Hoeing	9- الحصاد	Harvesting
5- التسميد	Fertilization	10- الدراس	Threshing

الفصل الاول

أولا : عمليات الخدمة قبل الزراعة

Seed bed preparation(تجهيز الأرض للزراعة)

الاهداف :

دراسة عمليات الخدمة قبل الزراعة الاتية:

1- الحرث

2-التزحيف أو التمشيط

3-التسويـة

4-التخطيط

5-التقسيم إلى أحواض

أولا : عمليات الخدمة قبل الزراعة (تجهيز الأرض للزراعة) Seed bed preparation

يقصد بعمليات الخدمة قبل الزراعة أو تجهيز الأرض للزراعة بأنها هى العمليات الزراعية التي تجرى على الأرض الزراعية قبل وضـــع التقاوى بغرض تحســـين خواص الأرض الطبيعية وتجهيز مرقد مناسـب لإنبات التقاوى ونمو الجذور وصـالحة لنمو النبات لإعطاء أعلى محصـول ممكن والتخلص من الحشائش النامية وبقايا المحصول السابق

وتتضمن عمليات تجهيز الأرض للزراعة العمليات التالية :

[1] الحـرث : Plowing

الحرث هو العملية الأولى التي تجرى عند تجهيز الأرض للزراعة لغرض تفكيك الطبقة الســطحية من الأرض الزراعية وتقليبها وذلك لعمق يتراوح من 15-25 ســم ويتم ذلك باســتخدام عدة الات يطلق علي كل منها محراث يختلف نوعه باختلاف نوع الارض.

- **الآلات المستخدمة في عملية الحرث :**

1- المحراث البلدى

2- المحاريث الميكانيكية :

أ- المحراث القلاب المطرحى

ب- المحراث القلاب القرصى

ج- محراث تحت الأرض

د- المحراث الدوراني

هـ- محراث تحت التربة

- **فوائد عملية الحرث :**

1- إعداد مهد مناسب لوضع البذور ومساعدتها على الإنبات الجيد .

2- تفكيك الأرض وتنعيمها مما يجعلها صالحة لإنتشار الجذور .

3- إبادة الحشائش الضارة .

4- تهوية الأرض عن طريق تبادل الهواء الجوى بالهواء الأرضى .

5- تقليب الطبقة السطحية من الأرض ودفن المادة العضوية المضافة.

6- الحد من إنتشار الآفات الفطرية والحشرية .

7- المســاعدة على تحلل المواد العضــوية بالأرض وتحويلها إلى صــورة صـــالحة لتغذية النبات بواسطة عمليات التحلل والنشدرة والتأزت .

- **كيفية الحكم على صلاحية الأرض للحرث :**

1- جفاف سطح الأرض .

2- وجود شقوق قليله العمق .

3- تفكك الأرض بسهولة وعدم تعجنها عند الضغط عليها .

- **الإحتياطات الواجب مراعاتها عند الحرث**

1 - يفضل اجراء عملية الحرث والأرض تكون مستحرثه .

2- يجب تغيير عمق حرث الأرض من سنة إلى أخرى.

3- يجب أن يسير المحراث في خطوط مستقيمة متلاصقة.

4- يفضـل اسـتخدام المحاريث الحفارة فى حرث الأراضــي الملحية والقلوية والغدقة (التي بها نسبة عالية من الماء الارضي).

5- يفضل استخدام محراث تحت سطح الأرض في الاراضي سيئة التهوية.

6- تحرث الأرض الخفيفة حرثاً سطحياً إما الأراضى الثقيلة فتحرث حرثاً عميقاً .

7- يجب أن يكون الحرث متعامداً على خطوط المحصول السابق .

8- يراعى أن يكون الحرث متعامداً مع اتجاه الخطوط إذا أريد حرث الأرض حرثه واحدة .

9- تحرث نهايتى الأرض في اتجاه عمودى على الاتجاه الذي حرثت عليه الأرض .

10-يجب أن لا يكون المرجع (مشوار الحرث) طويلا أى حوالى 100-140م .

- **العوامل التي تحدد عمق الحرث :**

[1] نـوع الأرض

[2] مدة مكث المحصول في الأرض

[3] نـوع المحصول

[4] إنتشار الحشائش

العوامل التي تحدد المدة اللازمة لإتمام عملية حرث الأرض :

1- نوع الأرض

2- نوع المحراث المستعمل

3- نوع المحصول السابق

4- نـوع الحرثـه

5- نسبة الرطوبة بالأرض

- **كيفية الحكم على جودة الحرث واتقانه**

1- سير الحرث في خطوط مستقيمة وعدم ترك قطع من الأرض بلاط بدون حرث .

2- عدم وجود كتل كبيرة (قلاقيل) وكذلك عدم وجود كتل متعجنه بالأرض .

3- عدم وجود بقايا المحصول السابق أو بقايا الحشائش بعد الحرث .

4- تساوى عمق الحرث تقريباً في الأماكن المختلفة .

- المساحة المحروثة بالفدان في زمن (ن ساعة) =

$$\frac{\text{سرعة المحراث} \times \text{عرض المحراث} \times \text{الزمن اللازم لحرث المساحة بالساعة}}{\text{مساحة الفدان } (4200 \text{ م}^2)}$$

[2] **التزحيف أو التمشيط** : Harrowing :

التزحيف هى عملية تعقب عملية الحرث مباشرة بهدف تنعيم الارض وتكسير مابها من كتل وقلاقيل ناتجة عن عملية الحرث وذلك لاستكمال اعداد مهد مناسب للبذرة وتتم هذه العملية باستخدام الات تسمي الزحافة في حالة الزراعة العادية وتسمي الامشاط والهراسات في حالة الزراعة الالية .

- الآلات المستخدمة في التزحيف

1- الزحافة البلدية

2- الامشاط :

أ - المشط القرصى

ب- المشط ذو الأسنان الصلبة

ج- المشط ذو الأسنان الزمبركية

3- الهراسات :

أ- الهراس الاسطوانى الأملس

ب- الهراس الاسطوانى المجعد (مخطط السطح)

- فوائد عملية التزحيف :

1- تنعيم الارض وتكسير القلاقيل لاعداد مهد مناسب ناعم للبذرة.

2- دمج حبيبات الطين وكبسها بحيث تعطى أفضل سطح تلامس بين الجذور وحبيبات الأرض الدقيقة .

3- تغطية التقاوى .

- الاحتياطات الواجب مراعاتها عند اجراء عملية التزحيف :

1- يجب أن تكون الأرض محروثة ومعرضه للشمس .

2- يراعى استعمال زحافة ثقيلة الوزن عند تزحيف الأراضى الطينية وزحافة خفيفة عند تزحيف الأراضى الرملية .

3- يراعى استخدام زحافة خفيفة الوزن عند استخدامها في تغطية التقاوى .

4- يجب تزحيف الأرض بعد كل حرثه لضبط عملية الحرث .

5- يجب أن تسير الزحافة عمودية على اتجاه التزحيف السابق .

6- عدم ترك قلاقيل على سطح الأرض بدون تكسير أو تنعيم .

- **العوامل التي تحدد المدة اللازمة للتزحيف :**

1- نوع الأرض

2- نوع الزحافة المستعملة

3- نوع المحصول السابق

- **المساحة المزحفة بالفدان في زمن (ن ساعة) =**

$$\frac{\text{سرعة الزحافة} \times \text{عرض الزحافة} \times \text{الزمن اللازم لتزحيف المساحة بالساعة}}{\text{مساحة الفدان } (4200 \text{ م}^2)}$$

[3] التسوية Leveling

التسوية عبارة عن عملية تعديل سطح الأرض ليكون أقرب ما يكون إلى الاستواء مع السماح بوجود

ميل خفيف معلوم الاتجاه ليسهل تنظيم عمليات الرى والصرف مع ازالة الطبقة السطحية من الارض التي قد تكون موبوءة بالحشـــائش , وهى عملية ليســـت من العمليات التي تجرى ســـنوياً على كل محصـــول وإنما تجرى فقط عند الضـــرورة نتيجة لظهور المناطق المرتفعة تدريجياً بســـبب اضــــافة الأسـمدة البلدية إلى الأرض عاماً بعد عام . ولذلك فإن عملية التسـوية عملية ضـرورية في الزراعة التي تعتمد على الرى السـطحى ، أما إذا كانت الزراعة تعتمد في ريها على الأمطار أو الرى الحديث (الرى بالرش أو التنقيط) فلا داعى لإجراء عملية التسوية .

أ- التسوية في الأرض الجافة (التقصيب):

تجرى عملية التسوية في الارض الجافة اذا كان الفرق بين المرتفعات والمنخفضات اكثر من 10 سم

- الآلات المستخدمة في التسوية في الأرض الجافة (التقصيب)

1- القصابية البلدية

2- القصابية الدورانية

3- آلة التسوية المقطورة

4- أسلحة التسوية المعلقة أمام الجرار (اللودر)

5- آلة التسوية بالليزر

ب- التسوية في الأرض المروية (التلويط) :

تجرى عملية التسـوية في وجود الماء والتي يطلق عليها عملية التلويط في حالات خاصـة مثل زراعة الأرز أو زراعة المحاصـيل صـغيرة البذور أو التي تزرع في الماء والتي تحتاج إلى عملية تسـوية دقيقة بحيث يكون الفرق في المناسيب أقل من 10 سم .

- الآلات المستخدمة في التسوية في الأرض المروية (التلويط)

1- اللواطة

- الاحتياطات الواجب مراعاتها عند التقصيب :

1- يراعى عند نقل الأتربة من المرتفعات إلى المنخفضـات أن يكون التراب الموضـوع في المناطق المنخفضة أعلى من الأراضى الثابتة المجاورة لها.

2- يجب إضافة الأسمدة البلدية إلى الأراضى التي تم تقصيبها قبل زراعتها .

3- في حالة اتساع الأرض يفضل تقسيم الأرض إلى مساحات صغيرة وتقصب كل مساحة على حده.

- الاحتياطات الواجب مراعاتها عند التلويط :

1- يجب اجراء عملية التلويط عقب غمر الأرض بالماء مباشرة

2- في حالة اتساع الأرض يفضل تقسيم الأرض إلى مساحات صغيرة وتلوط كل مساحة على حده.

[4] التخطيط Ridging or Furrowing

التخطيط هو عبارة عن إقامة خطوط متجاورة في الأرض الزراعية بعد حرثها وتزحيفها وتسـويتها وذلك ليتم الزراعة عليها بالمحاصـيل ذات الحجم الكبير والتي تحتاج الي مسـافات واسـعة عند الزراعة وتختلف الأبعاد بين الخطوط على حسب نوع المحصول ونوع الأرض .

- **الآلات المستخدمة في التخطيط :**

1- المحراث البلدى مع الطراد

2- الفجاج Ridger

- **فوائد الزراعة على خطوط :**

1- ضبط المسافات بين النباتات المنزرعة .

2- ضبط كمية مياه الرى وتسهيل مرورها في جميع أنحاء الحقل .

3- انتظام توزيع السماد الكيماوى بالتساوى بين النباتات .

4- تسهيل اجراء عملية العزيق .

5- تسهيل المقاومة الكيماوية للآفات التى تصيب المحاصيل.

6- حماية بذور وبادرات المحاصيل من تأثيرات الجو.

7- المساعدة على تثبيت النباتات بالأرض.

- **الاحتياطات الواجب مراعاتها عند التخطيط :**

1- يجب أن يكون التخطيط متعامداً على اتجاه الانحدار

2- اذا كانت الارض مستوية يفضل ان يكون التخطيط موازيا لمصدر مياه الرى

3- اذا كانت الأرض ضيقة وجب أن يكون التخطيط مع اتجاه طول الأرض

- **العوامل التي تحدد عرض الخط :**

1- نوع المحصول وطبيعة نموه

2- نوع الأرض

- **العوامل التي تحدد اتجاه التخطيط :**

1- مصدر مياه الرى

2- إنحدار الأرض

3- ضيق الأرض

- **العوامل التي تحدد عدد الخطوط في الحوال :**

1- نوع الأرض

2- انحدار الأرض

3- نوع الريـة

[5] تقسيم الأرض : Bordering

أ- التقسيم في الزراعة العادية (اليدوية) :

بعد الانتهاء من حرث وتزحيف وتسوية الارض يتم تقسيمها في الزراعة العادية إلى مساحات صـــغيرة يطلق علي كل منها اســـم حوض وذلك في حالة الاراضـــي المنبســـطة التي تزرع بالمحاصـيل ذات النباتات صـغيرة الحجم نسـبياً , وقد يطلق عليها اسـم حوال وذلك في حالة الاراضي المخططة والتي تزرع بالمحاصيل ذات النباتات كبيرة الحجم . ويتم تقسيم الارض الي احواض وذلك بعمل شـرائح طولية باقامة مراوى وبتون طولية ثم تقسـم كل شـريحة بعد ذلك بمجموعة من البتون العرضـية ويتم تقسـيم الارض الي حواويل بعمل اربطة بين الخطوط , بعد الانتهاء من تقســـيم الارض الي احواض او حواويل يتم لف القني والبتون ومســـح الخطوط لتسليك الخطوط ولتقوية القني والبتون

ب- التقسيم في الزراعة الآليـة :

بعد اجراء عمليات الحرث والتمشـيط والتسـوية آليا يتم تقسـيم الأرض إلى شـرائح (فرد) طولية وتكون كل شريحة وحده مستقلة بنفسها في عمليات الرى , وتكون طول الشريحة حوالى 200 متر على حسب درجة استواء الارض أما عرضها فيختلف على حسب نوع المحصول على أن يكون العرض الفعلى للشـريحة هو أحد مضـاعفات عرض آلات الزراعة والعزيق والحصـاد , ونلاحظ في هذه الحالة عدم وجود بتون عرضية تتعارض مع عمليات الخدمة بعد الزراعة.

- الآلات المستخدمة في التقسيم :

1- المحراث البلدى والطراد

2- البتانـه

3- آله شق القنوات

- أهم المحاصيل التي تزرع في احواض :

1- القمح　　2- الشعير　　3-البرسيم

4- الأرز　　5- الكتان　　6-العدس

- أهم المحاصيل التي تزرع علي خطوط :

1- الفول البلدى　　2- قصب السكر　　3-الفول البلدى

4- فول الصويا　　5- بنجر السكر　　6- الذرة الشامية

- العوامل التي تحدد عدد الخطوط في الحوال أو مساحة الحوض :

1- احتياج المحصول للمياه 2- نوع الأرض

3- درجة استواء الأرض 4- كمية مياه الرى

- أهم صفات الأرض الزراعية الجيدة الصالحة للزراعة :

1- وجود كميات كافية من العناصر الغذائية وفى متناول النبات في جميع أطوار نموه.

2- عدم وجود عناصر سامة أو أملاح بتركيزات ضارة بنمو النبات .

3- عدم زيادة درجة القلوية أو الحموضة بها ويفضل أن يكون رقم pH متعادل = 7

4- عدم ظهور الأملاح على سطحها وعدم نمو الحشائش الخاصة بالأراضى الملحية أو القلوية.

5- عدم وجود طبقة ناعمة سوداء المميزة للأراضى القلوية .

6- استواء الأرض الزراعية قدر الإمكان بحيث يسهل فيها عمليات الرى والصرف .

7- وجود شقوق غائرة في الارض الشراقي وان تكون خالية من الاحجار .

8- لا يزيد مستوى الماء الأرضى في الأرض عن ارتفاع متر .

9- سهولة رى الأرض وجودة صرفها .

10- لا يقل عمق طبقة الارض الصالحة للزراعة عن 50-100سم حسب نوع المحصول

الفصل الثاني

طرق الزراعة Seeding methods

الاهداف :

دراسة طرق الزراعة الاتية :

1-الزراعة العفير

2-الزراعة الخضير (حراتى)

3-الزراعة بطريقة الرى المزدوج أو الرية الكذابة

4-الزراعة في وجود الماء

ثانيا : طرق زراعة المحاصيل Seeding methods

يقصـــد بطريقة الزراعة هى طريقة وضـــع التقاوى في الأرض ، ويمكن حصـــر الطرق العامة للزراعة في 4 طرق رئيسية يمكن تنفيذ كل طريقة منها بأكثر من وسيلة تنفيذ وهى:

[1] الزراعة العفير

وتعرف هذه الطريقة بزراعة البذرة الجافة في الأرض الجافة ثم الرى بعد ذلك , ويمكن تنفيذ الزراعة العفير بالطرق التالية على حسب نوع المحصول :

أ- بدار　　　ب- في جور　　　ج- على خطوط　　　د- تسطير

[2] الزراعة الخضير (الحراتى)

تعرف الزراعة الخضـــير بأنها زراعة البذرة الجافة أو المبتلة في أرض رطبة بها نســـبة رطوبة تكفي لانبات البذور , ويمكن تنفيذ الزراعة الخضير بالطرق الآتية

أ- بدار　　　ب- في جور　　　ج- على خطوط　　　د- تلقيط خلف المحراث

[3] الزراعة بطريقة الرى المزدوج (الرية الكذابة)

سـميت تلك الطريقة بالري المزدوج لان الارض في هذه الحالة يتم ريها مرتين مرة قبل الزراعة بأسبوعين علي الاقل (وتسمي بالرية الكذابة) ومرة اخري بعد الزراعة (وتسمي برية الزراعة)

[4] الزراعة في وجود الماء :

يتم وضـــع التقاوى في الأرض في وجود طبقة من الماء يختلف ســـمكها بإختلاف نوع التقاوى ويمكن تنفيذ الزراعة في وجود الماء بعدة طرق وهى :

أ- على اللمعة　　　ب- في وجود طبقة من الطمى (اللوق)

ج- على خطوط في وجود الماء (التدويس)　　　د- الشتل

- العوامل التي يتوقف عليها اختيار طريقة الزراعة المناسبة :

[1] نوع المحصول وطبيعة نموه　　　[2] نوع الأرض

[3] نسبة الأملاح بالأرض　　　[4] نسبة الحشائش بالارض

[5] كمية التقاوى　　　[6] نـوع التقاوى

[7] كمية مياه الرى　　　[8] ميعاد الزراعة

[9] درجة استواء سطح الأرض　　　[10] درجة الحرارة السائدة وقت الزراعة

- **العوامل المحددة لعمق الزراعة :**

1- حجم التقاوى

2- قوام الأرض

3- رطوبة الأرض

4- عدد البذور بالجورة

5- الظروف الجويـة

6- طريقة الزراعة

- **العوامل المحددة للكثافة النباتية :**

1- نوع المحصول **2- الغرض من الزراعة**

3- ميعاد الزراعة **4- خصوبة الارض**

- **العوامل المحددة لكمية التقاوى :**

1- المساحة المنزرعة .

2- الكثافة النباتية المثلى للمحصول المنزرع .

3- متوسط وزن البذرة .

4- القيمة الزراعية للتقاوى

5- الظروف البيئية المحيطة بالتقاوى

- **تقدير الكثافة النباتية (عدد النباتات في الفدان):**

$$\text{عدد النباتات في الفدان} = \frac{\text{مساحة الفدان (4200م}^2\text{)} \times \text{عدد النباتات بالجور} \times \text{عدد الريش المنزرعة}}{\text{عرض الخط} \times \text{المسافة بين الجور}}$$

- **تقدير كمية التقاوى اللازمة لزراعة فدان:**

$$\text{كمية التقاوى للفدان} = \frac{\text{عدد النباتات الأمثل للفدان} \times \text{متوسط وزن البذرة}}{\text{القيمة الزراعية للتقاوى (نسبة النقاوة} \times \text{نسبة الإنبات)}}$$

الفصل الثالث

عمليات الخدمة بعد الزراعة

الاهداف :

أولا: دراسة عمليات الخدمة بعد الزراعة:

1- الترقيع

2-الخف

3-مكافحة الحشائش

4-العزيق

5-التسميد

6- الري

7- الصرف

8- مكافحة الافات

9- الحصاد

10- الدراس

ثانيا: تقدير كمية المحصول ومكوناته لبعض المحاصيل

ثالثا: أهم التوصيات الفنية العملية التي يمكن اتباعها عند زراعة بعض الاراضي المصرية

أولا : عمليات الخدمة بعد الزراعة

Cultural practices after seeding

بعد الانتهاء من الزراعة وظهور البادرات فوق ســـطح الأرض يبدأ المزارع فى إجراء عمليات زراعية متعددة بغرض عناية ورعاية النباتات والعمل على توفير الظروف المناسبة لها لكى تعطى نموا جيدا ومحصـــولا وفيراً وتنحصـــر عمليات خدمة المحصـــول بعد زراعته فى العمليات الآتية

[1] الترقيع Replanting

وهى عملية يقصد بها إعادة زراعة أجزاء الحقل الخالية من النباتات التى لم تظهر فيها نباتات عند زراعتها فى أول مرة وذلك بغرض المحافظة على العدد الأمثل للنباتات فى وحدة المسـاحة .

- أسباب غياب النباتات فى الحقل :

1- سوء التقاوى المستخدمة فى الزراعة.

2- إصابة التقاوى أو البادرات الصغيرة النامية بالأمراض الفطرية أو الحشرات .

3- الزراعة فى ميعاد زراعة غير مناسب

4- سوء الأحوال الجوية أثناء الزراعة.

5- ارتفاع نسبة الملوحة فى الأرض .

6- عدم كفاية ماء الرى اللازم لإتمام انبات التقاوى .

7- كثرة مياه الرى فى الأرض عند الزراعة .

8- عدم استواء سطح الأرض.

9- زيادة عمق زراعة التقاوى اكثر من اللازم

10-عدم تغطية التقاوى بالاتربة يعرضها لأشعة الشمس والجفاف السريع.

- الحالات التى يجب أن يتم فيها إجراء عملية الترقيع :

1- إذا كانت نسـبة غياب النباتات بالحقل أكثر 25% من مسـاحة الحقل أو من العدد الأمثل للنباتات فى وحدة المساحة . أما إذا كانت نسبة غياب النباتات أكثر من 50% فيفضل إعادة زراعة الحقل مرة أخرى من جديد.

2- فى المحاصيل التى لا تعطى خلفات أو أفرع قاعدية.

- الاحتياطات التي يجب مراعاتها عند إجراء الترقيع :

1- إجراء الترقيع بنفس صنف التقاوى المستخدمة فى الزراعة الأصلية .

2- عدم التأخير فى إجراء عملية الترقيع

3- فى حالـة تعرض الأرض للجفاف قبل ظهور البـادرات يمكن رى الأرض ريـه خفيفـة بعد الزراعة (بعد حوالى أسـبوع) مما يسـاعد ذلك على تشـجيع ظهور البادرات فوق سـطح الأرض ويطلق على هذه الرية الخفيفة (برية الغسيل او التجرية)

الطرق المتبعة فى الترقيع :

1- الترقيع ببذرة منقوعة فى الماء ووضعها فى ارض رطبة ثم التغطية بارض جافة .

2- الترقيع ببذرة منقوعة فى الماء ووضعها فى ارض رطبة ثم تغطيتها ثم ري كل جورة على حدة

3- الترقيع ببذرة جافة ثم رى الارض.

4- الترقيع ببذرة منقوعة فى الماء ثم الرى مباشرة وخاصة في الأراضى الرملية أو الخفيفة.

5- الترقيع بالشتلة أو العقلة فى وجود الماء .

[2] الخـف Thinning

يقصـد بالخف إزالة النباتات الزائدة عن العدد الأمثل للنباتات في الحقل لكى تحصـل على احتياجاتها اللازمة من العناصـــر الغذائية والضـــوء والرطوبة والهواء ويجرى الخف علي المحاصـيل التي تزرع علي مسـافات واسـعة ولا تجرى علي المحاصـيل التي تزرع زراعة كثيفة .

- الاحتياطات التي يجب مراعاتها عن إجراء عملية الخف :

1- تجرى عملية الخف فى المحاصيل التى يحتاج فيها النبات الى مساحة واسعة تكفى لنموه نمواً جيداً.

2- يختلف عدد النباتات التى تترك فى كل جورة على حسب حجم النبات المنزرع.

3- يراعي تقليع النباتات الضـعيفة الزائدة النامية فى الجورة الواحدة أو النامية على مسـافات قريبة.

4- يراعى عند الخف إزالة النباتات واحد بعد الآخر.

5- يفضل الخف المبكر عن الخف المتأخر .

[3] مكافحة الحشائش Weed control

الحشـــائش هي نباتات تنمو في مكان غير مرغوب فيه وفي غير موضـــعه ، وتنمو الحشـــائش مختلطة بنباتات المحاصــــيل كما تنمو علي مجارى الترع والمصـــــارف وجوانب الطرق حيث تقوم بامتصـاص غذائها من العناصر الغذائية والماء من الارض وثاني اكسـيد الكربون من الجو , وتختلف الحشائش في موسم نموها حيث توجد حشائش حولية شتوية وصيفية واخري معمرة وقد تتطفل بعض الحشائش علي محاصيل معينة حيث تمتص غذائها من تلك المحاصيل .

- **أهم الحشائش التي تنتشر في حقول المحاصيل**

1- حشائش حولية شتوية : الجعضيض ، السريس ، الحندقوق الحلو ، الحندقوق المر

2- حشائش حولية صيفية : الشبيط ، الرجلة ، ابوركبة ، عنب الديب ، الملوخية

3- حشائش معمرة : النجيل ، السعد ، الحلفا ، الحجنة ، العليق ، البردى

4- حشائش متطفلة : الهالوك ، الحامول

- **أضرار الحشائش**

1- انخفاض كمية الانتاج وتظليل الحشائش عريضة الاوراق للمحاصيل .

2- التأثير السيئ علي الجودة التسويقية للمنتجات.

3- انتشـار بعض الافات الفطرية والتي تنتقل بدورها الي المحاصـيل الرئيسـية المصـاحبة لها مما يؤدى الي انخفاض انتاجية تلك المحاصيل .

4- التأثير السيئ علي صحة الحيوان.

- **الصفات التي تساعد علي انتشار وبقاء الحشائش**

1- قدرة نباتات الحشائش على إنتاج عدد هائل من البذور

2- عدم انبات بذور الحشائش مرة واحدة

3- القدرة علي التكاثر الخضرى

4- القدرة علي تعويض مايفقد منها خاصة في الحشائش المعمرة

5- انفراط اغلب بذور الحشائش مبكراً وهي خضراء

6- عدم استساغة الحيوانات والماشية لكثير من الحشائش فتتركها في الارض بدون رعي

7- معظم بذور الحشـــائش التي تتغذى عليها الحيوانات تمر عبر قناتها الهضـــمية دون ان تهضـــم وبالتالي تنتقل الي الارض عبر روث الحيوانات مع الاســـمدة العضـــوية والبلدية مما يساعد علي اصابة هذه الأراضي بالحشائش

- **طرق مكافحة الحشائش :**

1- المنع : وهو العمل علي منع انتقال الحشــائش من مكان مصــاب لاخر سـليم وذلك بواسـطة الطرق التالية

أ – استخدام التقاوى النظيفة الخالية من الحشائش

ب- تنظيف الادوات والالات الزراعية قبل انتقالها من مكان مصاب الي مكان سليم

ج – عدم استعمال اسمدة عضوية تحتوى علي بذور الحشائش

د – تجنب انتقال الحيوانات من الاماكن المصابة الي الاماكن السليمة

هـ – حفظ الطرق والمجارى المائية وجوانب السكك الحديدية نظيفة

2- الابـــــادة : يقصد بها القضاء علي الحشائش الموجودة بالارض قضاءا تاما حيث تشمل الابادة قتل كل من المجموع الخضرى والجذرى وكذلك البذور الموجودة بالارض وذلك باستخدام بعض المبيدات.

3- المقاومة : يقصد بها تقليل انتشار الحشائش ويمكن تنفيذها بالطرق التالية

أ – طرق ميكانيكية : الاقتلاع باليد ، الحرث ، الحش ، الحرق ، التغريق ، التغطية بالبلاستيك او القش ، العزيق

ب - طرق زراعية : اتباع دورة زراعية مناسبة ، زراعة المحاصيل المنافسة للحشائش

ج- طرق حيوية : باستعمال الحشرات او الطفيليات التي تتطفل علي الحشائش

د – طرق كيماوية : باستخدام المبيدات الكيماوية وتقسم هذه المبيدات الي :

1- مبيدات اختيارية

2- مبيدات اجبارية

[4] العزيق Hoeing

تجرى هذه العملية بعد ظهور النباتات ويتم فيها تفكيك وإثارة الطبقة الســـطحية للأرض لعمق أقل من عمق الحرث دون إحداث أضـرار بالنباتات المنزرعة أو بجذورها المنتشـرة تحت سـطح الأرض ويجرى العزيق علي المحاصيل التي تزرع علي مسافات واسعة .

- الآلات المستخدمة فى عملية العزيق

1- آلات يدوية : أ- الفأس ب- المنقرة

2- آلات ميكانيكية : أ- عزاقات ميكانيكية ب- عزاقات ذات أسلحة دورانية

- فوائد عملية العزيق :

1- التخلص من الحشـــائش النامية مع المحاصـــيل المزروعة على خطوط أو المزروعة على مسافات متباعدة.

2- العمل على حفظ الرطوبة فى الأرض الزراعية.

3- تفكيك الطبقة السطحية من الأرض وتقليبها مما يزيد من تحسين وتهوية الأرض .

4- زيادة كمية النترات المتكونة بالطبقة السطحية من الارض

5- العمل على رفع درجة حرارة الأرض.

6- الترديم حول النباتات بالاتربة مما يساعد على تثبيتها فى الأرض ومقاومتها للرقاد

- الاحتياطات التي يجب مراعاتها عند اجراء العزيق :

1- يجب أن يتم عزيق الأرض وهى جافة جفافاً مناسباً.

2- يجب أن لا يكون العزيق عميقاً حتى لاتتقطع جذور النباتات.

3- يجب أن يكون العزيق بعيداً عن النباتات قدر الإمكان.

4- يفضل العزيق السطحى (الخربشة) فى الأراضى الخفيفة بينما يفضل العزيق العميق بالاراضي الثقيلة

5- يجب الحرص عند عزيق النباتات وهى صغيرة.

6- فى حالة عدم التمكن من عزيق الحشائش النامية والقريبة جداً من المحصول يفضل التخلص من هذه الحشائش عن طريق اقتلاعها باليد .

- العوامل التي تحدد عدد مرات العزيق :

1- مدة بقاء المحصول فى الأرض

2- نوع المحصول

3- درجة نمو الحشائش

4- معدل نمو النباتات

5- طريقة الزراعة

[5] التسميد : Fertilization

التسميد هو إضافة العناصر الغذائية للأرض الزراعية فى صورة أسمدة عضوية أو حيوية أو كيماوية لغرض الحصول على أفضل نمو وأوفر محصول .

- أنواع العناصر الغذائية التي يحتاجها النبات :

1- عناصر غذائية كبرى ويحتاجها النبات بكميات كبيرة ويلزم إضافتها للأرض باستمرار مثل : النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم وتضاف غالبا كإضافة أرضية .

2- عناصر غذائية كبرى وتضاف للنبات بكميات متوسطة مثل الكالسيوم والماغنسيوم والكبريت .

3- عناصر غذائية صغرى وتضاف للنبات بكميات صغيرة وضئيلة وغالباً تضاف عن طريق الرش مثل الزنك والحديد والمنجنيز والنحاس والبورون والموليبدنم .

- أنواع الأسمدة :

أولا : الأسمدة العضوية :

1-أسمدة بلدية 2- أسمدة عضوية صناعية (كمبوست) 3- أسمدة خضراء

ثانيا : الأسمدة الحيوية :

1-العقدين 2- الريزوباكترين 3- السريالين 4- الفوسفورين 5- البوتاسيوماج

ثالثا : الأسمدة المعدنية :

[1] أسمدة معدنية بسيطة: وهى الأسمدة التى تحتوى على عنصر واحد من العناصر الغذائية

ومنها:

أ- أسمدة أزوتية وهى الأسمدة التى تحتوى على عنصر النيتروجين

ب- أسمدة فوسفاتية : وهى الأسمدة التى تحتوى على عنصر الفوسفور

ج- أسمدة بوتاسية : وهى أسمدة تحتوى على عنصر البوتاسيوم

د- أسمدة تحتوى على العناصر الغذائية الصغرى اما في صورة املاح معدنية او في صورة مخلبية

[2] أسمدة معدنية مركبة :

وهى الأسمدة التى تحتوى على عنصرين أو أكثر من العناصر الغذائية الكبري او الصغري او كليهما

- **العوامل المؤثرة علي كمية الأسمدة المضافة :**

1- ثمن السماد

2- القيمة السعرية للمحصول

3- العائد الاقتصادى من اضافة الأسمدة

4- درجة استفادة المحصول من السماد

5- نوع الأرض

6- الجو السائد فى المنطقة

7- ترك الأرض بوراً قبل الزراعة

8- نوع المحصول السابق

9- مقدار ما يضاف من أسمدة بلدية أو عضوية صناعية للمحصول السابق

- **العوامل المؤثرة علي ميعاد اضافة الأسمدة :**

1- عمر النبات

2- نوع المحصول

3- نوع الارض

4- طول فترة نمو المحصول

5- نوع السماد

6- الظروف المناخية

7- العمليات الزراعية التى تجرى على المحصول

- **طرق إضافة الأسمدة المعدنية :**

1- النثر

2- السر

3- التكبيش

4- الرش (Spraying)
5- تغليف البذور (Coating seeds)
6- نقع البذور
7- التسميد مع ماء الرى (Fertigation)

أهم أنواع الاسمدة المعدنية الكيميائية :

نوع السماد	اسم السماد	النسبة المئوية للعنصر
اسمدة ازوتية	نترات الكالسيوم	(15.5% ن)
	كبريتات (سلفات) النشادر	(20.5% ن)
	نترات النشادر	(33.5% ن)
	اليوريا	(46.5% ن)
	النشادر السائلة	(82% ن)
اسمدة فوسفاتية	سوبر فوسفات كالسيوم احادى	(16% فو$_2$أ$_5$)
	فوسفات كالسيوم ثلاثى	(45% فو$_2$أ$_5$)
	حمض فوسفوريك فى صورة سائلة	(75% فو$_2$أ$_5$)
اسمدة بوتاسية	كبريتات البوتاسيوم	(48-50% بو$_2$أ).
	كلوريد البوتاسيوم	(48-60% بو$_2$أ).
اسمدة مركبة	فوسفات النشادر	(21% ن ، 53% فو$_2$أ$_5$)
	نترات البوتاسيوم	(13% ن ، 44% بو$_2$أ$_5$)

[6] الـرى : Irrigation

الرى عبارة عن إضـافة المياه للنباتات أثناء نموها فى الحقل على فترات زمنية معينة وتعرف الريـة التى تنبت عليها التقـاوى بريـة الزراعـة أو ريـة البـذرة ويطلق على أول ريـة للمحصـــول بعد ظهور النباتات فوق ســـطح الأرض برية المحاياه أما الريات التالية تعرف بالريات الثانية والثالثة .. وهكذا.

- طرق الرى

[1] الرى السطحى :

وهو أكثر الطرق اتباعا فى مصر وفيه يتم غمر الأرض بالماء ويفضل إتباع هذه الطريقة فى الأراضى الملحية والقلوية لضمان غسيل الأملاح ، ولا يفضل استخدام الري السطحي فى ري الأراضـى الرملية والجيرية نظرا لسهولة نفاذية مياه الرى الي اسفل في هذه الاراضي ويمكن تنفيذه بعده طرق هى :

أ- الرى فى أحواض صغيرة.

ب- الرى بالحوال.

ج- الرى باستخدام السيفون.

[2] الرى المتطور :

1- الرى بالرش : يتم إضافة الماء فى صورة رذاذ على النباتات ويفضل استخدام هذه الطريقة فى رى الأراضى الرملية والخفيفة ويمكن تنفيذه بعده طرق هى

أ- الرى الرزازى الثابت ب- الرى الرزازى المحورى

مميزات الرى بالرش (الرذاذى):

1- التوفير في ماء الرى وخاصة عند رى الأراضى الرملية.

2- زيادة المساحة المنزرعة من الأرض

3- زراعة الأراضى غير المستوية مباشرة دون الحاجة الي تسويتها .

4- إمكانية زراعة المحاصيل في حالة نقص مياه الرى .

5- التحكم في كمية المياه اللازمة للرى وحسابها بدقة .

6- إضافة الأسمدة الكيماوية مع ماء الرى (Fertigation)

7- المساعدة على إزالة الأتربة العالقة على سطح الأوراق التي تسد الثغور

8- تلطيف درجة الحرارة حول النباتات وخاصة في الأجواء الحارة بالأراضى الصحراوية .

9- حماية المحاصيل من درجات الحرارة المنخفضة وخاصة الصقيع.

عيوب الرى الرذاذى :

1- زيادة تكاليف إنشاء شبكة الرى.

2- لا يصلح في حالة استخدام مياه عالية الملوحة.

3- لا يصلح في حالة الرياح السريعة التي تزيد سرعتها عن 10-15 كم/ساعة.

4- الاحتياج إلى خبرة فنية وصيانة دورية للآلات مع توفير قطع الغيار اللازمة لها .

5- المساعدة على إنتشار بعض الأمراض الفطرية والبكتيرية.

2- الرى بالتنقيط :

يتم الرى بهذه الطريقة بعمل شبكة من المواسير أو الخراطيم البلاستيكية بمواصفات معينة يركب بها نقاطات على أبعاد متساوية ومحسوبة بحيث يكون لكل نبات نقاط منفصل وبذلك يتم إضافة الماء بجوار كل نبات على حدة

مميزات الرى بالتنقيط :

1- التوفير الكبير في مياه الرى.

2- عدم الحاجة إلى تسوية سطح الأرض.

3- إمكانية إضافة الأسمدة والمبيدات الفطرية والحشرية مع ماء الرى .

4- توفير 30-60% من مقدار الأسمدة المضافة لعدم فقدها مع ماء الرى بالرشح .

5- إمكانية استخدام مياه الرى المرتفعة في نسبة الملوحة دون خوف من احتراق الأوراق .

6- نقص نمو الحشائش وخاصة بين خطوط الرى بالتنقيط .

7- توفير الأيدى العاملة اللازمة لعملية الرى .

8- عدم الحاجة إلى آبار مياه ذات تصريف عالى.

9- زيادة كمية المحصول بمقدار 15-50% عن الرى السطحى .

10-الحصول على أكبر عائد اقتصادى من الأراضى الصحراوية .

عيوب الرى بالتنقيط

1- ارتفاع تكاليف الرى والتكلفة الإنشائية لشبكة الرى بالتنقيط.

2- احتمال انسداد النقاطات.

3- زيادة تركيز الأملاح حول منطقة جذور النباتات.

4- الاحتياج إلى أيدى عاملة مهرة في تركيب شبكة التنقيط وتشغيلها وصيانتها .

- **الاحتياطات التي يجب مراعاتها عند الرى**

1- عدم الرى أثناء هبوب الرياح.

2- الحرص فى الرى أثناء فترة الإزهار.

3- الحرص فى رى النباتات المعرضة لعطش طويل مع مراعاة عدم ريها في الاوقات الحارة.

4- تصغير مساحة الحوض أو الحوال عند إتباع الرى على الحامى .

5- تكبير مساحة الحوض أو الحوال عند إتباع الرى على البارد .

- **العوامل التى يتوقف عليها الفترة بين الرية والأخرى (طول فترة الرى)**

1- نوع الأرض

2- نسبة الملوحة فى الأرض

3- نوع المحصول

4- مدة مكث المحصول فى الأرض

5- موسم النمو

- **نظام توزيع الماء داخل الحقل فى الرى السطحى**

[1] الرى على الطالع

[2] الرى على النازل

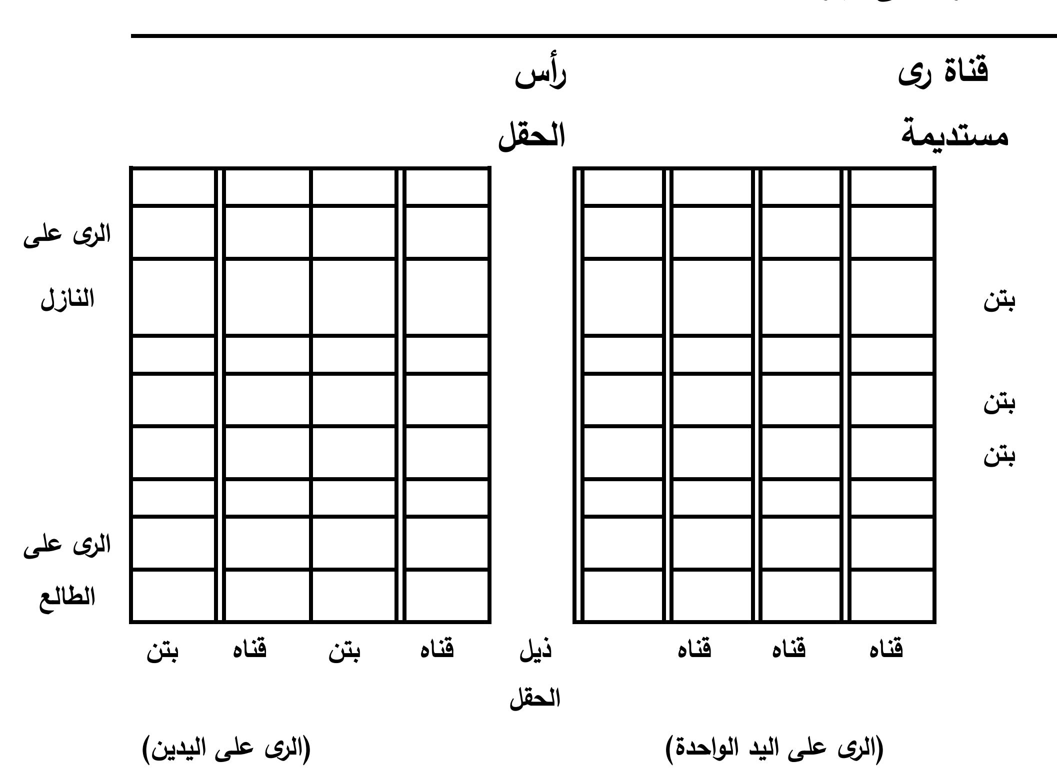
[3] الرى على اليدين

[4] الرى على اليد واحدة

- **نظام سرعة تدفق الماء داخل الحقل في الرى السطحى**

[1] الرى على الحامى

[2] الرى على البارد



[7] **الصرف** **Drainage**

يقصد بعملية الصرف هو إزالة الماء الزائد عن السعة الحقلية بالأرض وهى عملية مهمة وخاصة فى الأراضى التى يستخدم فيها الرى السطحى أو الرى بالغمر والتى تؤدى إلى ارتفاع مستوى الماء الأرضى بها مما يسبب اختناق جذور النباتات وضعف نموها وقله محصولها.

- **فوائد الصرف**

1- التخلص من الماء الزائد بالأرض .

2- التخلص من الأملاح الموجودة فى الأرض .

3- تحسين تهوية الأرض .

4- تحسين بناء الأرض .

5- رفع درجة حرارة الأرض .

6- تشجيع وتنشيط الكائنات الحية الدقيقة المسئولة عن عمليتى التحلل والتأزت والنشدرة.

7- زيادة عمق منطقة إنتشار الجذور مما يساعد على تحسين نمو وإنتاجية المحاصيل .

[8] مقاومة الآفات :

تصاب كثير من المحاصيل بعدة آفات سواء كانت حشرية أو مرضية أو حيوانية مما يسبب كثير من الخسائر للمحاصيل ، ويمكن ذكر بعض الآفات التي تصيب المحاصيل الحقلية كما يلى :

أولا : الآفات الحشرية :

الحفار . الدودة القارضة . المن . التربس . الذبابة البيضاء . دودة ورق القطن . الدودة الخضراء . الديدان الدموية . دودة القصب الصغرى . دودة القصب الكبرى . دودة اللوز القرنفلية . دودة اللوز الشوكية . دودة اللوز الأمريكية . دودة قرون البقوليات . خنفساء البقوليات . سوسة الحبوب .

ثانيا : الآفات المرضية :

عفن الجذور ـ ذبول البادرات ـ الذبول الفيوزارمى ـ الذبول البكتيرى ـ ريم الارز – لفحة الأرز . تبقع الأوراق . التبقع الألترنارى . تبقع الأوراق السركسبورى . البياض الدقيقى . البياض الذغبى . التفحم السائب ـــ التفحم المغطى ـــ الصدأ البرتقالى (صدأ الأوراق) ـــ الصدأ الأصفر (الصدأ المخطط) . الصدأ الأسود (صدأ الساق) .

ثالثا : الآفات الحيوانية :

النيماتودا . العنكبوت الأحمر . الفئران . القواقع

- **أهم طرق مقاومة الآفات الزراعية :**

أ- طرق مقاومة وقائية :

يتم اجراء المقاومة الوقائية قبل حدوث الاصابة ومن تلك الطرق مايلي:

1- التخلص من بقايا المحصول السابق إذا كان مصابا.

2- العناية بعمليات الخدمة فى الأرض الزراعية وتركها فترة تتعرض للشمس.

3- معاملة الأرض بالمبيدات الكيماوية لقتل الجراثيم والآفات الموجودة فى الأرض قبل زراعتها.

4- معاملة البذور قبل زراعتها بالمطهرات أو بالتسخين على حرارة 50 ـــ 60°م لمدة 10 دقائق.

5- استخدام تقاوى منتقاه نظيفة وسليمة غير مصابة بالأمراض أو الحشرات .

6- زراعة أصناف محاصيل مقاومة للآفات عن طريق إتباع طرق التربية المختلفة مثل الاستيراد أو الانتخاب أو التهجين

ب- طرق مقاومة علاجية :

وهى طرق مقاومة يتم إجراؤها بعد حدوث الإصابة بالمحصول ومنها الطرق التالية :

1- المقاومة اليدوية

2- المقاومة الكيماوية

3- المقاومة الحيوية وهي عبارة عن اســــتخدام بعض الميكروبات مثل الفطريات والبكتريا والتي لها القدرة علي مقاومة بعض الافات

[9] **الحصاد** Harvesting :

تطلق كلمة الحصاد على جمع المحصول عندما يصل إلى طور النضج المناسب الذى عنده يعطى أكبر إنتاج وأعلى جودة . ويطلق على حصـاد المحاصيل اصطلاحات مختلفة مثل جنى أو ضم أو كسر أو تقليع أو حش أو تقطيع وذلك على حسب نوع المحصول المنزرع .

- طور النضج وميعاد الحصاد المناسب:

ينبغى مراعاة ميعاد حصاد المحاصيل فى الوقت المناسب ذلك لأن الحصاد الذى يتم فى الميعاد غير المناسـب كثيراً ما يسـبب خسـارة كبيرة نتيجة لفقد المحصـول . وتختلف علامات النضـج وميعاد الحصاد من محصول لآخر حيث يتوقف ذلك على الصنف المنزرع وميعاد الزراعة وخصوبة الأرض .

- الاضرار الناتجة عن الحصاد فى الوقت الغير مناسب :

أ- اضرار التبكير فى الحصاد :

1- عدم اكتمال نضج البذور وعدم وصولها إلى الحجم النهائى .

2- عدم انتقال المواد الغذائية المتكونة داخل النبات انتقالا كاملا إلى أماكن التخزين.

ب- أضرار التأخير فى الحصاد :

1- انفراط الحبوب وسقوطها على الأرض مما يقلل من كمية المحصول .

2- سقوط بعض شعرات القطن على الأرض فيقلل من جودته

3- رقاد النباتات مما يجعل حصادها صعباً

4- اصفرار وجفاف أوراق نباتات محاصيل العلف الأخضر.

5- زيادة سرعة تنفس النباتات.

- آلات الحصاد :

1- آلات الحصاد اليدوية :

أ- المنجل ب- المحشة ج- السيف د- المنقرة

2- آلات الحصاد الميكانيكية :

أ-آله الحش ب-آله الحصاد والتربيط ج-آله الحصاد والدراس

د-آله حصاد الذرة الشامية هـ-آله حصاد القطن

[10] **الدراس** Threshing :

يقصـد بعملية الدراس فصـل الحبوب او البذور عن اجزاء النباتات الجافة وذلك باسـتخدام بعض الآلات تسـمى آلات الدراس تحتوى على أسـلحة حادة تقطع اجزاء النباتات الي قطع صـغيرة تسـمي (التبن) كما في القمح والشـعير والبرسـيم والفول أو لاتقطع وتظل أجزاء النبات سليمة وتسمي (القش) كما في الارز والكتان.

- **آلات الدراس :**

1- آله الدراس والتذرية الثابتة

2- آله الحصاد والدراس والتذرية المتحركة **Combine**

3- الة تقطيع النباتات الخضراء (الشوبر)

ثانيا: تقدير كمية المحصول

تختلف كمية المحصول النهائي الناتجة من وحدة المساحة المنزرعة سواء كانت بالمتر المربع أو الفدان (4200 م2) من محصول لاخر علي حسب الكثافة النباتية المثلي للمحصول (عدد النباتات في وحدة المساحة) وكذلك مكونات محصول النبات الفردى والتي تختلف من محصول لاخر حسب تركيبه النباتي وطبيعه نموه ونوع ثماره وعدد البذور داخل الثمرة ومتوسط وزن البذرة

هذا ويمكن تقدير كمية المحصول النهائي لوحده المساحة باستخدام المعادلة التالية :

محصول الفدان = عدد النباتات الامثل/ فدان × محصول النبات الفردي

مكونات محصول النبات الفردى لبعض المحاصيل الحقلية

القطن = عدد اللوز / نبات × وزن اللوزة

زهرة الشمس و القرطم = عدد الأقراص/نبات × وزن القرص (عدد البذور/قرص × وزن البذرة)

الكتان و السمسم = عدد الكبسولات/نبات × وزن الكبسولة (عدد البذور/كبسولة × وزن البذرة)

بنجر السكر والعلف = وزن الجذر / نبات + وزن العرش / نبات

المحاصيل البقولية = عدد القرون/نبات × وزن القرن (عدد البذور/القرن × وزن البذرة)

محاصيل الحبوب = عدد السنابل / نبات × محصول السنبلة (عدد الحبوب/سنبلة × وزن الحبة)

الذرة الشامية = عدد الكيزان/نبات × محصول الكوز (عدد الحبوب/كوز × وزن الحبة)

احسب كمية المحصول النهائي للفدان للمحاصيل التالية بمعلومية قيم مكونات محصول النبات الفردى المذكورة أمام كل محصول علما بأن هذه المحاصيل منزرعة بالكثافة النباتية المثلي

المحصول	متوسط مكونات المحصول		
	عدد الثمار / نبات	عدد البذور / ثمرة	وزن 100 بذرة (جم)
فول الصويا	50-40 قرن	3-2	17-15
الفول السودانى	30-25 قرن	3-2	60-50
الفول البلدى	20-15 قرن	4-3	65-55
الترمس	15-10 قرن	4-3	35-30
الحمص	40-35 قرن	1	15-14
العدس	20-15 قرن	2-1	3-2.5
الكتان	15-10 كبسولة	10-7	1-0.7
السمسم	80-70 كبسولة	45-40	0.35-0.30
المحصول	عدد النورات /نبات	عدد الثمار / نورة	وزن 100 حبة (جم)
الذرة الشامية	2-1 كوز	600-500 حبة	35-30
زهرة الشمس	1 قرص	1000-800 ثمرة	8-6
القرطم	40-30 قرص	20-15 ثمرة	5-4
البرسيم المصرى	20 نورة	50 بذرة	0.27
المحصول	عدد الثمار / نبات	وزن الثمرة (جم)	وزن 100 بذرة (جم)
القطن	20-10 لوزة	2.5-2	10-9
المحصول	عدد الحبوب /سنبلة	وزن 100 حبة (جم)	
القمح	70-60	5-4.5	
الشعير	55-45	4.5-4	
الأرز	110-100	3-2.5	
المحصول	وزن العرش/ نبات (كجم)	وزن الجذر/نبات (كجم)	
بنجر السكر	0.30-0.25	1-0.75	
بنجر العلف	0.40-0.30	1.50-1	

ثالثا: التوصيات الفنية العملية التي يمكن اتباعها عند زراعة بعض الاراضي

التوصيات الفنية	نوع الارض				
	الرملية	الملحية والقلوية	الطينية الثقيلة	الموبوءة بالحشائش	الغير مستوية
طريقة الاستصلاح	اضافة الاسمدة العضوية زراعة محاصيل التسميد الاخضر البقولية	اضافة مركبات مجمعة للحبيبات (جبس زراعي) اضافة مركبات حامضية التاثير (سوبر فوسفات الكالسيوم – حمض الهيوميك – الكبريت الزراعي) رى وصرف الارض باستمرار	اقامة المصارف اضافة الاسمدة العضوية اضافة مركبات مجمعة للحبيبات (جبس زراعي)	مقاومة الحشائش (حرث – عزيق –حرق– مبيدات حشائش) اتباع دورة زراعية زراعة تقاوى نظيفه	تسوية الارض او زراعتها بدون تسوية
طريقة الحرث	حرث سطحي	حرث سطحي	حرث عميق متكرر	حرث عميق	حسب نوع الارض
انواع المحاريث	الحفار – الدوراني	الحفار	تحت التربة – القلاب المطرحي	القلاب المطرحي – الدوراني	الحفار
تقسيم الارض	تقليل مساحة الحوض او الحوال	زيادة مساحة الحوض او الحوال	زيادة مساحة الحوض او الحوال	زيادة مساحة الحوض او الحوال	تقليل مساحة الحوض او الحوال
طريقة الزراعة	العفير	العفير او الرى المزدوج	الحراثي	الحراثي او الرى المزدوج	العفير او الحراثي
الرى	اتباع طرق الري المطور (الري بالرش – التنقيط – المحوري)	الري بالغمر	الري علي فترات متباعدة	الري بالغمر او الري المطور او الري المزدوج علي حسب نوع الارض	اتباع طرق الري المطور (في حالة عدم تسوية الارض)
التسميد	زيادة عدد مرات التسميد التسميد مع مياه الرى المطور استخدام نترات او سلفات نشادر	استخدام اسمدة حامضية التاثير (سلفات نشادر – حمض فوسفوريك– حمض نيتريك)	استخدام الاسمدة الفوسفاتية	اضافة جرعة سماد تنشيطية عند الزراعة	التسميد مع مياه الرى المطور
اهم المحاصيل المنزرعة	فول سوداني – سمسم – زهرة الشمس الترمس –البرسيم الحجازى	بنجر السكر – بنجر العلف برسيم مصري – شعير	القطن –الارز – محاصيل العلف الاخضر	محاصيل العلف الاخضر المحاصيل كثيفة النمو	علي حسب نوع الارض

*** تم بحمد الله وبعونه وتوفيقه ***

تمارين وتدريبات عملية علي الباب الاول

أولا : تمارين علي الفصل الاول

1- قارن بين انواع المحاريث المختلفة من حيث خصــائص كل نوع موضــحا في اى نوع من الاراضي يفضل استخدامه مع رسم كل محراث علي حدة .

2- احســب مقدار مايحرثه محراث في زمن 10 ســاعات اذا كانت ســرعته 2100 م / ســاعة ويحتوى علي 7 اسلحة المسافة بين كل سلاح والاخر 20 سم .

3- احســب الزمن اللازم لحرث مســاحة مقدارها 15 فدان بمحراث يحتوى علي 9 اســلحة و المسافة بين كل سلاح والاخر 20 سم وسرعته 2000 م / ساعة .

4- ما هو عدد المحاريث الحفارة اللازمة لحرث مســاحة قدرها 720 فدان فى فترة 15 يوم (8 ساعات عمل يوميا) إذا كان المحراث يحتوى على 7 أسلحة والمسافة بين السلاح والآخر 20 سم ويعمل بسرعة 3.6 كم / ساعة .

5- مزرعة مســاحتها 400 فدان يراد حرثها بمحراث يحتوى على 7 أســلحة والمســافة بين السلاح والآخر20 سم ، وسرعة الجرار 2000 متر / ساعة والمطلوب :

أ - حساب الزمن اللازم لحرث مساحة فدان .

ب- حســاب عدد الجرارات المطلوبة لحرث المســاحة الكلية علما بأن الزمن اليومي للعمل قدره 8 ساعات عمل لمدة 15 يوم

6- قارن بين انواع الالات المختلفة في التزحيف والتمشــيط من حيث مميزات وخصــائص كل نوع موضحا في اى نوع من الاراضي يفضل استخدامه مع رسم كل الة علي حدة .

7- احســب المســاحة التي تقوم الزحافة بتزحيفها في اليوم (8 ســاعات عمل) اذا علمت ان سرعة الجرار 1,5 كم / ساعة وعرض الزحافة 2,25 م وان المراجع تتداخل بمقدار 25 سم

8- وضح في الجدول التالي عدد المشاوير التي تقوم بها الات تقسيم الارض لعمل بتن وقناة رى

الالة / استخدامها	بتن	قناة رى
المحراث البلدى والطراد		
البتانة		
الة شق القنوات		

تمارين وتدريبات عملية علي الباب الاول

ثانيا : تمارين علي الفصل الثاني

1- قارن في جدول بين طرق الزراعة الرئيسية المختلفة من حيث مميزات وعيوب كل طريقة مع ذكر المحاصيل التي تزرع بكل طريقة

2- اكمل الجدول التالي بذكر طريقة الزراعة المناسبة التي تناسب الحالات التالية

الحالة	طريقة الزراعة المناسبة
أ- الأراضي الملحية أو القلوية	
ب- الأراضي الرملية	
ج- الأراضي الموبوءة بالحشائش	
د- التبكير في الزراعة	
هـ- التأخير في الزراعة	
و- المحاصيل الحساسة لمياه الرى	
ز- المحاصيل القادرة علي تعويض الجذور المقطوعة	
ح- قلة كمية التقاوى	

3- اكمل الجدول التالي بذكر العدد الامثل للنباتات بالالف للفدان للمحاصيل الاتية

القطن	الذرة الشامية	عباد الشمس	فول الصويا	الفول البلدى	بنجر السكر	الفول السوداني

4- اكمل الجدول التالي بذكر كمية التقاوى المناسبة لزراعة فدان بالكيلو جرام من المحاصيل الاتية

الحمص	بنجر العلف	السمسم	الكتان	البرسيم المصرى	القمح	الارز

5- احســب عدد النباتات الموجودة بالفدان اذا زرع بمحصــول القطن في جور علي ابعاد 20 ســم ومعدل التخطيط 10 خطوط في القصبتين (10خطوط/710 سم) وفي كل جورة نباتين .

6- احسب كمية التقاوى اللازمة لزراعة فدان من الفول البلدى اذا علمت البيانات التالية :
الارض مخططة بمعدل 12 خط/قصبتين والنباتات مزروعة علي ريشتي الخط في جور علي ابعاد 25 سم مع وضع بذرتين في الجورة علما بأن نسبة انبات البذور 90 % ونسبة النقاوة 80 % وان الجرام يحتوى علي بذرتان (وزن 100 بذرة 50 جم) .

7- احسب كمية التقاوى اللازمة لزراعة فدان من فول الصويا اذا علمت أن معدل التخطيط 10 خطوط فى القصبتين ، المسافة بين الجور 20 سم ، الزراعة علي ريشتي الخط , عدد البذور فى كل جورة 3 بذور ، نسبة الانبات 80 % ، نسبة النقاوة 95 % ، وزن 100 بذرة 15 جم.

8- احســب كمية التقاوى اللازمة لزراعة فدان من الذرة الشــامية إذا علمت أن : معدل التخطيط 10 خطوط فى القصــبتين ، المســافة بين الجور 25 ســم ، عدد البذور فى كل جورة بذرتين ، وزن 100 بذرة 30 جم ، نسبة الإنبات 96 % ، نسبة النقاوة 98 % .

تمارين وتدريبات عملية علي الباب الاول

ثالثا : تمارين علي الفصل الثالث

1- اكمل البيانات التالية لكل محصول فى الجدول التالي

المحصول	ميعاد الخف المناسب	عدد النباتات في الجورة
القطن		
الذرة الشامية		
عباد الشمس		
الفول البلدى		
فول الصويا		
الفول السوداني		
بنجر السكر		

2- احسب كمية سماد نترات النشادر اللازم اضافته للفدان اذا علمت ان المحصول يستنفذ 20 كيلو جرام من النيتروجين / فدان خلال فترة حياته وان معامل الاستفادة من السماد 75 % .

3- إذا أريد تحضير سماد مركب (5 : 10 : 5) من سلفات النشادر المحتوية على 20% آزوت وسوبر فوسفات الكالسيوم المحتوية على 16% فو$_2$أ$_5$ ، وكبريتات البوتاسيوم المحتوية على 50% بو$_2$أ$_5$ لعمل مخلوط مقدارة 200 كيلو جرام فأحسب كميات الأسمدة المستخدمة فى تكوين هذا السماد المركب .

4- احسب كميات الأسمدة اللازمة لعمل 200 كجم سماد مركب معادلته السماد به 5-10-10 من الأسمدة التالية نترات النشادر 33.5% وسوبر فوسفات الكالسيوم 16% وسلفات البوتاسيوم 48%.

5- الجدول التالي يوضح العلاقة بين كمية سماد سلفات النشادر المضافة الي نباتات الارز وبين كمية محصول الفدان من الارز بالكيلو جرام .

كمية السماد المضاف (كيلو جرام/فدان)	صفر	50	100	150	200	250
المحصول (كيلو جرام/فدان)	1300	1500	1900	2100	2220	2240

أ- ارسم رسما بيانيا يبين العلاقة بين كمية السماد المضافة وكمية المحصول

ب- حدد كمية السماد المثلي التي يجب ان يضيفها المزارع اذا علمت ان ثمن طن الارز

3000 جنيه وثمن 100 كيلو من سماد سلفات النشادر 250 جنيه

6- اكمل الجدول التالي بذكر عدد الريات والاحتياج المائي والمقنن المائي بالمتر المكعب للمحاصيل الاتية :

المحصول	القطن	قصب السكر	الذرة الشامية	القمح	البرسيم	الارز	الكتان	الذرة الرفيعة
الاحتياج المائي								
المقنن المائي								
عدد الريات								

7- اذكر مميزات وعيوب طرق الرى المتطور في مصر

8- احسـب المقنن المائي اللازم لفدان من الذرة الشـامية يعطي محصـولا من الحبوب مقداره 2000 كجم ومحصـــولا من القش مقداره 5000 كجم اذا علمت ان الاحتياج المائي للذرة هو 300 ومقدار الماء المفقود في الصرف والبخر والنتح مقداره 1500 م3

9- ما هي كمية المياه المفقودة بفعل النتح والتبخير والصـرف اذا زرع بمحصـول قمح المقنن المائي له 350 م3 لكل رية علما بأن عدد الريات التي اعطيت له 4 ريات والاحتياج المائي 500 وكمية المحصول الكلية من حبوب وقش تقدر 2000 كجم مادة جافة/فدان

10- أكمل الجدول التالي

أنواع المصارف	الخصائص
المصارف المكشوفة	
مصارف مغطاة	
المصارف العمياء	
المصارف الرأسية	

11- أكمل الجدول التالي بذكر أهم الآفات التي تصيب المحاصيل الاتية :

اسم المحصول	القطن	الذرة الشامية	الفول البلدى	القمح	فول الصويا	قصب السكر
أهم الافات						

12- اذكر في جدول علامات النضج والميعاد المناسب للحصاد والاسم الذي يطلق علي عملية حصاد المحاصيل التالية :

المحصول	علامات النضج	ميعاد الحصاد المناسب	اسم عملية الحصاد
القطن			
القمح			
الارز			
الذرة الشامية			
قصب السكر			
الفول السوداني			
الفول البلدى			
الكتان			
بنجر السكر			

12- اذكر في جدول اهم الالات اليدوية والميكانيكية المستخدمة فى الحصاد مع ذكر أسماء المحاصيل التي تحصد بكل الة من هذه الالات ، موضحا إجابتك بالرسم

13- احسب كمية المحصول النهائي للفدان للمحاصيل التالية بمعلومية قيم مكونات محصول النبات الفردى المذكورة أمام كل محصول علما بأن هذه المحاصيل منزرعة بالكثافة النباتية المثلي

المحصول	متوسط مكونات المحصول		
	عدد الثمار / نبات	عدد البذور / ثمرة	وزن 100 بذرة (جم)
فول الصويا	50-40 قرن	3-2	17-15
الفول السودانى	30-25 قرن	3-2	60-50
الفول البلدى	20-15 قرن	4-3	65-55
الترمس	15-10 قرن	4-3	35-30
الحمص	40-35 قرن	1	15-14
العدس	20-15 قرن	2-1	3-2.5
الكتان	15-10 كبسولة	10-7	1-0.7
السمسم	80-70 كبسولة	45-40	0.35-0.30
المحصول	عدد النورات /نبات	عدد الثمار / نورة	وزن 100 حبة (جم)
الذرة الشامية	2-1 كوز	600-500 حبة	35-30
زهرة الشمس	1 قرص	1000-800 ثمرة	8-6
القرطم	40-30 قرص	20-15 ثمرة	5-4
البرسيم المصرى	20 نورة	50 بذرة	0.27
المحصول	عدد الثمار / نبات	وزن الثمرة (جم)	وزن 100 بذرة (جم)
القطن	20-10 لوزة	2.5-2	10-9
المحصول	عدد الحبوب /سنبلة	وزن 100 حبة (جم)	
القمح	70-60	5-4.5	
الشعير	55-45	4.5-4	
الأرز	110-100	3-2.5	
المحصول	وزن العرش/ نبات (كجم)	وزن الجذر/نبات (كجم)	
بنجر السكر	0.30-0.25	1-0.75	
بنجر العلف	0.40-0.30	1.50-1	

أســـــس انتاج البساتين

عملى

الفصل الأول

تقاوى الخضر وإعدادها للزراعة

تعريف التقاوى : هى الجزء النباتى المستخدم فى الزراعة . وهى البذور فى حالة التكاثر الجنسى والأجزاء الخضرية كالفسائل والدرنات والكورمات فى حالة التكاثر اللاجنسى .

التكاثر الجنسى Sexual reproduction: يقصد بة إكثار محاصيل الخضر بواسطة البذور الناتجة من اتحاد الجاميطة المذكرة بالجاميطة المؤنثة أى أن البذرة عبارة عن بويضة مخصبة تتكون داخل الثمار وبعد تمام نضجها تستخرج البذور من الثمار وتستخدم كتقاوى .

التكاثر اللاجنسى أو (الخضرى) Asexual or vegetative reproduction : إكثار محاصيل الخضر بأى جزء من النبات خلاف البذرة الناتجة من التلقيح والإخصاب مثل السيقان والجذور والدرنات والكورمات والخلفات والأبصال وغيرها .

التكاثر اللا اخصابى Apomixis : هو زراعة البذور التى تحتوى على الأجنة اللاإخصابية وهو إحدى طرق التكاثر اللاجنسى .

التكاثر الجنسى أكثر طرق التكاثر شيوعاً فى محاصيل الخضر يلية التكاثر اللاجنسى أما التكاثر اللاخصابى فهو غير شائع فى محاصيل الخضر .

شروط تقاوى البذور الجيدة :

1- نقية وخالية من بذور الحشائش والمحاصيل الأخرى والأتربة والشوائب .

2- عالية الحيوية: حيوية البذرة هى قدرة الجنين على النمو .

3- خالية من مسببات الأمراض التى توجد داخل البذور أو على سطحها سواء أمراض فطرية أو بكتيرية أو فيروسية أو أى اصابة حشرية .

4- مطابقة لصنفها أى تمثل الصنف الحقيقى .

5- عالية القيمة الحقيقية : والقيمة الحقيقية للبذور تتمثل فى ارتفاع نسبة الإنبات ونسبة النقاوة ويمكن حسابها من المعادلة الآتية :

القيمة الحقيقية للبذور = نسبة الإنبات × نسبة النقاوة

وطبيعى أن الصنف يجب أن يكون عالى المحصول ،جيد الصفات ، متوافقاً مع الظروف البيئية وطرق الزراعة المتبعة فى المنطقة التى يزرع بها .

حجم بذور التقاوى وأهميته :

تختلف بذور الصنف الواحد فى الحجم اختلافاً كبيراً ورغم أن جميع بذور الصنف الواحد تحمل نفس العوامل الوراثية إلا أن النباتات التى تنتج من زراعة بذور كبيرة الحجم غالباً ما تتفوق عن تلك التى

تنتج من زراعة بذور صغيرة الحجم ويرجع ذلك إلى:

1- البذور الكبيرة الحجم تكون أسرع فى الإنبات و النمو .

2- تنتج البذور الكبيرة الحجم بادرات أقوى نمواً واكبر حجماً .

3- تعطى البذور الكبيرة نباتات أبكر فى النضج وأعلى محصولاً.

ولذلك فإنه يُنصح دائماً بتدريج البذور إلى صغيرة ومتوسطة وكبيرة ثم استبعاد البذور الصغيرة وزراعة البذور المتوسطة والكبيرة بدون خلطهما معاً لأن ذلك يساعد على إحكام عملية الزراعة الآلية ويزيد من تجانس نمو النباتات .

العوامل المسببة للاختلافات فى حجم البذور :

1- ترجع الاختلافات بين أحجام البذور المنتجة من حقول مختلفة إلى اختلافهم فى :

أ- مدى العناية بعمليات الخدمة الزراعية .

ب- مدى مناسبة الظروف البيئية للنمو وعقد البذور .

2- ترجع الاختلافات بين أحجام البذور المنتجة على نباتات مختلفة فى نفس الحقل إلى اختلاف النباتات فى قوة النمو أثناء نضج البذرة .

3- ترجع الاختلافات بين أحجام البذور المنتجة على نفس النبات إلى اختلافهم فى موعد الإخصاب . فمثلاً تكون البذور أكبر حجماً فى الحالات الآتية :

أ- ثمار القرعيات التى تعقد أولاً .

ب- بذور الرتبة الأولى فى الجزر .

ت- البذور التى تخصب أولا فى نورة السبانخ .

ث- البذور التى تعقد بالقرب من قاعدة النبات فى الهليون .

المعاملات التى تجرى على البذور قبل الزراعة بغرض تحسين نسبة الإنبات :

1- نقع البذور فى الماء قبل الزراعة :

ويفيد نقع البذور فى الماء فى الحالات الآتية :

أ- فى المحاصيل التى يستغرق إنباتها وقتاً طويلاً كما فى الهليون .

ب- فى المحاصيل التى تطول فترات إنباتها فى الجو البارد كما فى الفلفل .

ت- تحسين نسبة وسرعة الإنبات حتى فى الجو المناسب كما فى الكرفس .

ث- تحسين نسبة الإنبات فى الباميا والطماطم والقرعيات عند زراعتها تحت ظروف انخفاض درجة الحرارة .

ج- التخلص من البذور التى فقدت حيويتها .

عند نقع البذور فى الماء يجب مراعاة ما يلى :

1- أن لا تزيد مدة النقع عن 24 ساعة وإذا زادت المدة عن ذلك – كما فى الهليون – يجب تغيير الماء يومياً لتجنب نقص الأكسجين .

2-يجب أن يجرى النقع فى وعاء مسطح وأن تكون البذور فى طبقات رقيقة ليسهل عليها الحصول على الأكسجين اللازم للتنفس والتخلص من ثانى أكسيد الكربون لأن معدل التنفس يزداد عند نقع البذور .

3-الماء الدافئ أكثر فاعلية من الماء البارد نظراً لأن فترة النقع تقل مع ارتفاع درجة الحرارة حتى الحد المناسب لإنبات البذور ، فمثلاً فى الهليون تمتص البذور كل احتياجاتها من الرطوبة فى مدة 35 ساعة فى درجة حرارة 30 °م ، بينما يتطلب الأمر 65 ساعة فى درجة حرارة 18 °م.

4-يفضل فى حالة القرعيات (الخيار والكوسه والبطيخ) أن تجرى المعاملة بنثر البذور على قماش مبلل ثم تلف على شكل اسطوانة وتوضع فى مكان دافئ نسبياً إلى أن يبدأ الجذير فى الظهور .وتسمى هذة العملية بالتلسين يستغرق ذلك من يوم إلى 3 أيام تبعاً لبرودة الجو .

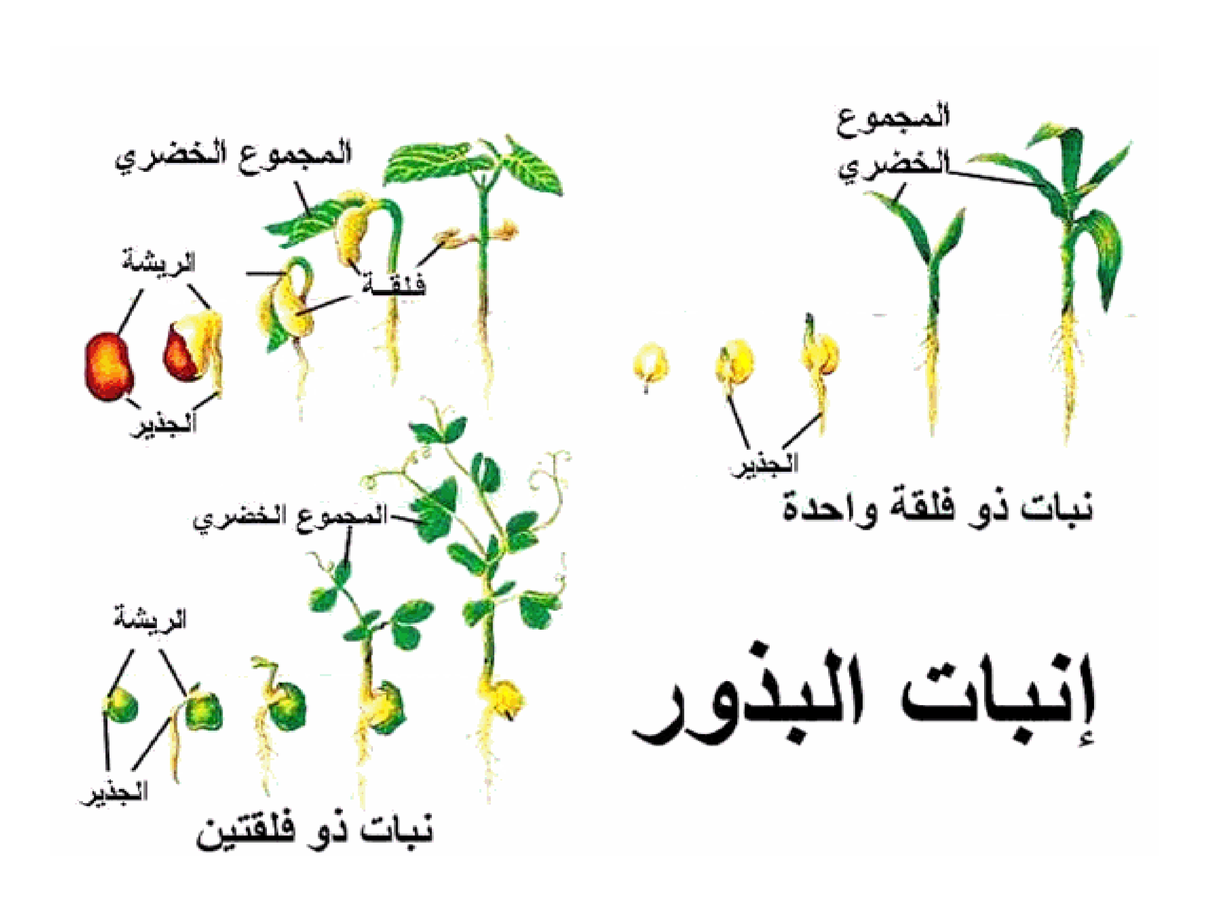
5-يُفضل أن تزرع البذور المنقوعة بالطريقة الحراتى (الخضير) أي تزرع فى تربة سبق ريها وتركت حتى وصلت فيها نسبة الرطوبة للسعة الحقلية وتترك بدون رى غالباً لحين تمام الإنبات

6- لا يجوز نقع بذور البقوليات (الفاصوليا والبسلة واللوبيا) لأن هذة العملية قد تؤدى إلى تلف البذور بسبب امتصاص بذور البقوليات للماء بشدة وما يتبع ذلك من احتمال تمزق القصرة وانفصال الفلقات .

3- معاملة البذور بالبولى إيثلين جليكول قبل الزراعة :

نقع البذور فى محاليل لجزيئات ذات وزن جزيئى مرتفع من PEG ويتراوح الضغط الاسموزى من 10-15 بار لمدة 1-3 أسابيع تؤدى هذة المعاملة إلى أن البذور تتشرب كمية من الماء تكفى لوصولها إلى مرحلة بداية الإنبات ثم تُزال البذرة من المحلول وتُزرع بعد ذلك فى التربة .

● فى حالة الرغبة فى تخزين البذور لفترة بعد معاملتها بمحلول PEG فإنة يفضل فقط تجفيفها سطحياً ثم حفظها فى درجة حرارة منخفضة لحين زراعتها . وقد أفادت هذة المعاملة فى تحسين إنبات بذور البنجر والجزر والبصل والكرفس.



المعاملات التى تجرى على البذور بغرض الوقاية من الآفات :

1- معاملة البذور بالماء الساخن :

تكافح بعض الأمراض التى تنتقل عن طريق البذور بنقع البذور فى ماء درجة حرارته 50 درجة مئوية لمدة 20–30 دقيقة حسب المحصول . وتؤدى المعاملة الحرارية إلى القضاء على المسبب المرضى داخل البذرة .

2- معاملة البذور بالمبيدات :

الغرض منها : التخلص من جراثيم الأمراض التى قد تعلق بها من الخارج ومنع إصابة البذور والبادرات بمسببات الأمراض التى توجد فى التربة وتصيبها أثناء الإنبات وفى بداية مراحل نمو البادرات .

من أهم المبيدات الفطرية المستخدمة : الأراسان – الاسبرجون – الكابتان .

فهرس المحتويات

3- طرق معاملة البذور بالمبيدات :

أ- المعاملة الجافة : يُخلط مسحوق المبيد بالبذور وسواء أكان المبيد ساماً للإنسان أو غير سام فيجب تجنب استنشاقه وذلك باستخدام الأقنعة الواقية .

ب- المعاملة بالابتلال تتم المعاملة بنقع البذور فى معلق أو محلول المبيد ورغم أن هذة الطريقة سهلة إلا أنها تتطلب إعادة تجفيف البذور الأمر الذى يُزيد من تكاليف المعاملة

جـ - المعاملة بالمعجون الرقيق القوام من المبيد والماء

يُحضر المبيد فى صورة مركزة تعرف بـ slurry وهو معجون رقيق القوام من المبيد والماء وتتم المعاملة بإضافة كميات محدودة من ال slurry إلى ماكينات معاملة البذور التى تقوم بخلطها معاً بصورة جيدة وتخرج البذور من الآلة شبة جافة فلا يلزم إعادة تجفيفها وتعبأ البذور عادة بعد المعاملة مباشرة .

المعاملات التى تُجرى على البذور بغرض إنهاء فترة الراحة فى البذور

1- التجريح الميكانيكى : تتم للبذور ذات الغطاء الصلد بإحداث خدوش بها بطريقة ميكانيكية تسمح بدخول الماء وتبادل الغازات . قد تفيد مع بعض سلالات الفاصوليا

2- نقع البذور فى الأحماض : تتم للبذور ذات الغطاء البذرى الصلد ويستخدم حامض الكبريتيك لهذا الغرض وقد تفيد هذة المعاملة مع بعض سلالات البامية والبطاطا .

3- المعاملة ببعض المركبات : مثل نترات البوتاسيوم .

4- المعاملة ببعض منظمات النمو :مثل الجبريللينات والسيتوكينينات والإثيلين .

5- التعريض للضوء حيث تُعرض البذور المشربة بالماء إلى كثافة ضوئية عالية .

6- استنبات البذور فى درجة حرارة منخفضة (4-6درجة مئوية) قبل الزراعة فى الحقل .

تفيد المعاملات الأربع الأخيرة فى تخليص بذور الخس والكرفس الحديثة الحصاد من فترة الراحة وتجنب حالات السكون الثانوى أو السكون الحرارى الذى تدخل فيه بذور الخس عند زراعتها فى الجو الحار .

معاملات البذور بهدف سهولة تداولها عند الزراعة :

إزالة الزوائد الشوكية الجانبية ببذور الجزر والأركان الفلينية لثمرة البنجر كما تدرج أيضاً حسب الحجم

تقسيم النباتات التى تتكاثر جنسيا الى عدة مجموعات:

1. مجموعة النباتات أحادية المسكن Monoecious

وهى عبارة عن النباتات التى تحمل أزهار مذكرة (♂) وأزهار مؤنثة (♀) كل منها منفصــلا ولكنها جميعا محمولة على نفس النبات . مثل نباتات الخيار والكوسة.

2. محموعة النباتات ثنائية المسكن Dioecious

ونباتات هذه المجموعة تتميز بأن هناك نباتات تحمل أزهار مذكرة وأخرى تحمل أزهار مؤنثة . مثل نبات الهليون والسبانخ .

3. مجموعة النباتات الخنثى Hermaphrodite

فى هذه المجموعة تحمل النباتات أزهار كاملة (أى تحمل أعضــــاء التذكير والتأنيث معا) على نفس النبات مثل الفاصوليا والبسلة والطماطم والفلفل.

4. مجموعة النباتات الخنثى والمذكرة Andromonoecious

وهى عبارة عن تلك النباتات التى تحمل أزهارا خنثى علاوة على وجود أزهار مذكرة على نفس النبات مثل بعض أصناف القرعيات.

5. مجموعة النباتات الخنثى والمؤنثة Gynomonoecious

عبارة عن النباتات التى تحمل أزهارا خنثى وأخرى مؤنثة على نفس النباتات مثل بعض أصــــناف القرعيات.

6. مجموعة النباتات المؤنثة Gynoecious

وفى هذه المجموعة تحمل النباتات أزهارا مؤنثة فقط مثل بعض أصناف الشليك والخيار، وهذه تحتاج لإتمام عملية التلقيح وتكوين الثمار الى زراعة أصناف أخرى معها تتميز بغزارة حبوب اللقاح وتعرف بالأصناف الملقحة.

* ويعاب على إستخدام البذور فى الزراعة (التكاثر الجنسى) أنه يؤدى الى إنتاج أفراد لاتشبه الآباء نظرا لأن البذرة تكون ناتجة من عملية التلقيح بين بويضـــة من زهرة نبات وحبة لقاح من نبات أخر وهذه يؤدى عند زراعة البذور الناتجة الى انتاج نباتات قد تكون مخالفة تظهر فيها احد صــــفات النباتين عكس التكاثر الخضــرى فيعطى نباتات تشــبة تماما النبات الأم الذى آخذ منه الجزء النباتى المستخدم فى التكاثر.

التكاثر الخضرى

يُتبع التكاثر الخضرى فى الحالات الآتية :

1- عدم قدرة بعض النباتات على إنتاج بذور جيدة كما هو الحال فى الثوم والبطاطس والقلقاس

فهرس المحتويات

2- المحافظه على مميزات الصنف ومطابقته للأم.

3- عندما يؤدى التكاثر بالبذور إلى إنتاج نباتات مخالفة فى صفاتها للصنف المنزرع فى جميع النباتات التى تنتج بذوراً ولكنها تكثر خضرياً كما فى الخرشوف والبطاطا.

4- عند الرغبة فى مقاومة بعض الأمراض كما فى حالة استعمال أصول طماطم مقاومة لنيماتودا تعقد الجذور أو أصول خيار مقاومة للذبول الفيوزارمى .

5- يفيد التكاثر الخضرى عموماً فى وصول النباتات إلى مراحل متقدمة من النمو فى فترة أقصر بكثير مما فى حالة التكاثر البذرى ويظهر ذلك بوضوح فى حالة الشليك والبطاطس مثلاً .

عيوب التكاثر الخضرى :

1- سهولة انتقال الأمراض الفيروسية من خلال الأجزاء الخضرية المستخدمة فى التكاثر.

2- زيادة تكلفة التقاوى لاستخدام كميات كبيرة من التقاوى بالمقارنة بالتكاثر الجنسى بالبذور .

3- حاجة التقاوى لمخازن مجهزة وبالتالى زيادة التكاليف .

طرق التكاثر الخضرى فى محاصيل الخضر :

1- بالخلفات أو الفسائل : وهى نباتات صغيرة تنمو من البراعم الجانبية على سيقان النباتات عند سطح التربة كما فى الشليك والخرشوف .

2- بالدرنات : وهى سيقان متحورة إلى أعضاء تخزين كما فى البطاطس

3- بالكورمات : وهى سيقان متحورة إلى أعضاء تخزين وتظهر عليها عقد وسلاميات وأوراق حرشفية وبراعم عند العقد كما فى القلقاس .

4- بالأبصال : كما فى البصل والثوم والأخير يتكاثر بالفصوص التى تكون البصلة .

5- بالجذور : كما فى البطاطا التى تتحور فيها بعض الجذور إلى أعضاء تخزين وتستخدم الجذور الرفيعة نسبياً وغير الصالحة للاستهلاك فى إنتاج الشتلات .

6- بالعقل الساقية : كما فى البطاطا .

7- بالمدادات : وهى السيقان الجارية التى تنمو على سطح التربة وتعطى عند العقدة الثانية نموات جذرية وأوراقاً وبراعم يمكن فصلها لتصبح شتلة تستخدم فى التكاثر كما فى الشليك .

8- بتقسيم سيقان نباتات الامهات طولياً : بحيث يحتوى كل قسم على برعمين أو ثلاثة كما فى الخرشوف .

9- بالتطعيم : يتبع عند الرغبة فى استخدام أصول مقاومة لأمراض معينة خاصة فى الزراعات

المحمية .وتتبع هذة الطريقة بصورة تجارية بغرض مكافحة نيماتودا تعقد الجذور فى الطماطم فى هولندا والذبول الفيوزارمى للخيار فى اليابان .

كمية التقاوى المستخدمة فى زراعة الخضر :

تتحدد كمية التقاوى اللازمة للزراعة بالعوامل الآتية :

1- حجم بذور الصنف .
2- نسبة إنبات البذور .
3- مسافة الزراعة وطريقة الزراعة السائدة نثراً أو فى خطوط .
4- عدد النباتات المطلوبة فى الجورة الواحدة .
5- طبيعة التربة : تزيد كمية التقاوى فى الأراضى الثقيلة .
6- درجة الحرارة السائدة : تزيد كمية التقاوى بنقص أو زيادة درجة الحرارة عن الدرجة المثلى .
7- حجم وقوة نمو البادرات فبعض الخضر كالجزر يلزم زراعتها بكثافة على أن تخف فيما بعد لأن بادرتها ضعيفة ورهيفة وتتأخر فى الإنبات ولا تستطيع منافسة الحشائش
8- احتمالات الإصابة بالأمراض والحشرات عقب الإنبات مباشرة ففى حالات توقع الإصابات الشديدة يجب زيادة كمية التقاوى مع إجراء عملية الخف .

والجدول التالي يوضح كمية التقاوى التى يوصى بها لزراعة فدان من محاصيل الخضر المختلفة

المحصول	كمية التقاوى
باذنجان	200- 300 جم عند الشتل ، 1 كجم فى حالة الزراعة بالبذور مباشرة
بامية	10-20 كجم
بسلة	15- 50 كجم حسب الصنف وطريقة الزراعة
بصل	4-8 كجم
بطاطا	25000 عقلة
بطاطس	75,. – 1طن درنات كاملة أو مجزأة
بطيخ	ا كجم
ثوم	50- 70 كجم فصوص
جزر	1,5- 3 كجم للصنف الأجنبى ، 5 كجم

فهرس المحتويات

	للصنف البلدى
خيار	1,5-1كجم
شليك	3-5 قراريط من نباتات المزرعة القديمة
	300-600 جم عند الشتل، 1 كجم بذرة
فلفل	عند الزراعة فى الحقل مباشرة
	250-35- جم
قنبيط	1,5-1طن كورمات
قلقاس	250-350 جم من الصنف البلدى،
كرنب	350-450جم من الأصناف الأجنبية فى
	حالة الشتل، 1كجم فى حالة البذرة مباشرة
لوبيا	8-15كجم حسب الصنف
ملوخية	10-30 كجم حسب ميعاد الزراعة

التلقيح فى محاصيل الخضر

تختلف طرق التلقيح فى محاصيل الخضر حسب الأنواع المختلفة فهناك انواع من محاصيل الخضر تتلقح ذاتيا Self pollinated بينما أنواع اخرى تتلقح خلطيا Cross pollinated هذا وقد توجد نســبة من التلقيح الخلطى داخل النباتات التى تتلقح ذاتيا وتختلف هذه النســبة حســب العديد من العوامل منها العوامل البيئية وكذلك حسب الأنواع النباتية.

<u>تعريف التلقيح الذاتى:</u> انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة إلى ميسم نفس الزهرة أو زهرة أخرى على نفس النبات .

<u>تعريف التلقيح الخلطى:</u> انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة إلى ميسم زهرة أخرى على نبات آخر. فالطماطم من المحاصيل الذاتية التلقيح وقد تصل نسبة التلقيح الخلطى فيها الى حوالى 1% واما فى فاصــوليا الليما تصــل نســبة التلقيح الخلطى فيها حوالى 35% وقد تزيد الى 100% فى حالة إرتفاع نسبة الرطوبة الجوية. وتتعدد اسباب التلقيح الخلطى فى محاصيل الخضر فمنها ما هو راجع الى النوع النباتى والتركيب الزهرى كأن يكون هناك عدم توافق ذاتى أو تختلف اطوال أو مواعيد نضج الأعضاء الذكرية والأنثوية أو غيرها.

* <u>معرفة نوع التلقيح السائد فى محاصيل الخضر:</u>

لمعرفة نوع التلقيح فى محاصيل الخضر ذاتيا كان أم خلطيا يمكن عمل الأتى:

1. فحص النبات لمعرفة إذا كان يحمل نوع واحد من الأزهار(♂ أو♀) أو كلا النوعين♂ ♀ معا على نفس النبات.

2. فحص الأزهار لمعرفة إذا كانت كاملة أى تحتوى على كل من أعضـاء التذكير والتأنيث أم تحتوى على نوع واحد (طلع فقط أو متاع فقط).

3. يوضـع كيس على عدد من الأزهار التى تحتوى على أزهار كاملة قبل تفتحها فإذا حدث عقد للثمار يكون التلقيح ذاتى وإذا لم يحدث يكون هناك ضرورة لإتمام التلقيح الخلطى بالحشرات أو غيرها.

والجدول التالي يوضح طبيعة التلقيح السائد فى محاصيل الخضر المختلفة

اسم العائلة	اسم المحصول	نوع التلقيح	ملاحظات
البقولية	بسلة- لوبيا- فاصوليا- فول رومى - فاصوليا الليما	ذاتى	تختلف نسبة التلقيح الخلطى حسب المناطق
الباذنجانية	الباذنجان- الطماطم- الفلفل	ذاتى	توجد نسبة من التلقيح الخلطى
الخبازية	البامية	ذاتى	توجد نسبة من التلقيح الخلطى
المركبة	الخس	ذاتى	توجد نسبة من التلقيح الخلطى
الخيمية	الجزر – الكرفس	خلطى بالحشرات	
النرجسية	البصل	خلطى بالحشرات	
الزنبقية	الهليون	خلطى بالحشرات	
الصليبية	الكرنب- القنبيط- البروكلى- كرنب بروكسل - كرنب أبو ركبة- الفجل- الجرجير- اللفت	خلطى بالحشرات	
القرعية	الخيار- الكوسه- القرع العسلى- البطيخ- القاوون- الشمام	خلطى بالحشرات	يوجد 30-35% تلقيح ذاتى طبيعى ولابد من وجود الحشرات لإتمام عملية التلقيح بسبب لزوجة حبوب اللقاح
الرمرامية	البنجر- السلق- السبانخ	خلطى بالحشرات	
المركبة	الخرشوف – الشيكوريا	خلطى بالحشرات	
العلاقية	البطاطا	خلطى بالحشرات	
الوردية	الشليك	خلطى بالحشرات	

دور الراحة والسكون

دور الراحة: Rest period

هى الفترة من حياة النبات التى لاينمو فيها حتى ولو توافرت جميع الظروف البيئية اللازمة للنمو.

السكون: Dormancy

هو الدور الذى يشتمل دور الراحة ويمتد بعده فى الفترة التى لاينمو فيها النبات لعدم توافر الظروف

الجوية الملائمة وقد يرجع السكون الداخلى لواحد او أكثر من الأسباب الأتية:.

1.عدم نفاذية الماء أو الغازات خلال أغطية البذور نتيجة عدم سماح الأغطية الصلبة للبذور بمرور الماء والأكســجين خلالها كما فى بذور البطاطا والباميا ويمكن التغلب على هذا النوع من الســكون بخدش البور أو عمل ثقب فيها أو المعاملة بحامض الكبريتيك المركز.

2. الأجنة الأثرية وذلك كما فى نباتات العائلة الخيمية التى لايكتمل فيها نمو الاجنة فى الوقت الذى يكون فية الثمار قد بلغت تمام نضـجها، ويسـتمر نمو جنين هذه البذور لمدة شـهرين حتى تصـبح البذور قادرة على الإنبات ويوجد كذلك فى بذور نباتات العائلة الخيمية نسـبة من البذور الخالية من الجنين (تتراوح هذه النسبة بين 8-34 %) ومثل هذه البذور تكون غير قادرة على الانبات إطلاقا.

3. وجود المواد المانعة للإنبات حيث تحتوى الثمار اللينة مثل الخيار والبطيخ والطماطم على مواد كيماوية تمنع إنبات البذور، وقد توجد مواد كيماوية بأغلفة البذور او بالبذور نفسـها تمنع الإنبات ، وتوجد مواد مانعة للإنبات فى الغلاف الجنينى الســميك المحيط ببذورالبنجر وفى أغلفة بذور الخس وقد توجد المواد المانعة بالأندوسبرم.

4. السكون الثانوى حيث تدخل بذور الخس الحديثة الحصـاد فى طور سكون إذا ما تعرضت أثناء إنباتها لدرجات حرارة مرتفعة تزيد عن 20oم ، ويســمى هذا الطور من الســكون بطور الســكون الثانوى ، ويتوقف السكون فى بذور الخس على فترة التخزين والصنف.

5. سكون الجنين نفسه أو أحد أعضائه حيث قد لاتنبت البذور حتى إذا توافرت الظروف الضرورية للإنبات من حرارة ورطوبة وأكسجين وقد يرجع ذلك لسكون الجنين نفسـة أو أحد أعضـائه كالسويقة الجنينية السفلى أو السويقة الجنينية العليا.

أوعية نمو النباتات والبيئات المستخدمة فى الزراعة

تتجه الأساليب الحديثة فى زراعة الخضر الى إستعمال أوعية خاصة Plant Containers تستخدم لمرة واحدة ولايعاد إستخدامها قد تكون هذه البيئات التى يتم إعدادها مسبقا ثم تزرع البذور فى هذه الأوانى. ويستخدم هذا التكنيك غالبا فى مجال الزراعات المحمية (الصوب) حيث تستخدم بذور هجين مرتفعة الثمن. كما أن هناك أنواع أخرى من أوعية الزراعة يعاد استخدامها عده مرات.

* مواصفات أوعية نمو النباتات

تتعدد أشكال الأنواع المختلفة ورغم أن بعض القصارى الكبيرة يمكن أن تستخدم فى زراعة وإنتاج النباتات الكبيرة حتى الحصاد إلا أن غالبية أوعية نمو النباتات تستخدم فى إنتاج الشتلات.

ويمكن تقسيم الأنواع المختلفة من أوعية نمو النباتات على الوجه التالى:

1. أوعية يعاد إستخدامها عدة مرات non-disposable وهذه تملأ فى كل مرة بالبيئات المستخدمة فى الزراعة .
2. أوعية تستخدم مرة واحدة disposable، وهى نوعان:

أ- اوعية تملأ بالبيئات المستخدمة فى الزراعة.

ب- أوعية تحتوى على بيئات الزراعة الخاصة بها.

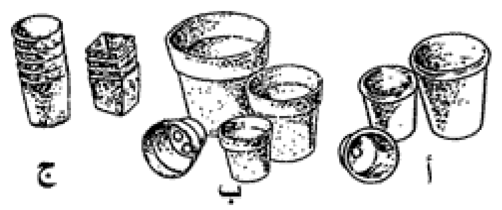
* ويشترط فى الأوعية النباتية الجيدة أن تكون:

1. غير قابلة للصدأ.
2. قوية
3. يمكن تخزينها فى حيز ضيق وهى متداخلة Stakable
4. خفيفة الوزن
5. جيدة المظهر
6. رخيصة الثمن
7. لاتتأثر كثيرا بدرجات الحرارة الخارجية.

* أولا الأوعية النباتية التى يعاد استخدامها:.

أ- الأصص Pots قد تكون مسامية أو عديمة المسام وتصنع الأصص المسامية من الطين فى حين تصنع الأصص العديمة المسام من المعدن أو الخرسانة أو المطاط أو البلاستيك وتصنع كلها بأحجام مختلفة. ويعاب على الأوعية المسامية (الفخارية) تراكم الأملاح بها، وتعالج هذه المشكلة بنقع الأصص من حين لآخر فى الماء لعدة ساعات ثم غسلها فى ماء جار كما يعاب على الاوعية غير المسامية سوء التهوية بها وإحتمال زيادة رطوبتها الى الحد الضار بالنباتات النامية بها . ومن

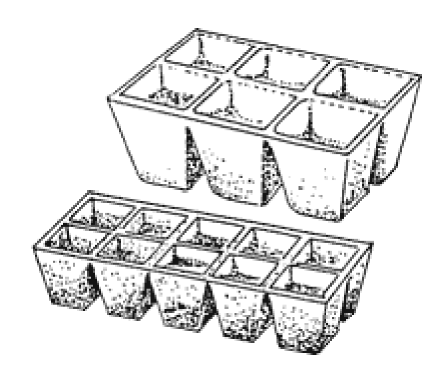
المشاكل الأخرى امتصاص جدر الأوعية الفخارية الجديدة لجزء من النترات المستخدمة فى التسميد ويعالج ذلك برى النباتات كل 7-10 أيام بماء مذاب فية نحو 5و7 جم كبريتات الأمونيوم /لتر.



ب- الصناديق الخشبية والمعدنية والبلاستيكية

تستخدم الصناديق (الطاولات أو الصوانى) Flats فى إنتاج الشتلات وتوجد منها صناديق خشبية ومعدنية وبلاستيكية ويتراوح عرض الصندوق من 15-60 سم وطوله من 45-90 سم وإرتفاعه من 10-15 سم ولكن الشائع هو استعمال صناديق ذات أبعاد 40×60 أو 35 ×50 وبإرتفاع 10 سم ويجب توحيد أبعاد الصناديق تسهيلا لإجراء العمليات الزراعية . وتتكون قاعدة الصناديق الخشبية من شرائح خشبية غير تامة الالتحام مع بعضها البعض فتترك بينها مسافة نحو 3مم لضمان الصرف الجيد أما الصناديق المعدنية والبلاستيكية فإنها تكون مزودة بثقوب فى القاع.

جـ- طاولات (صوانى) الإنتاج السريع للشتلات (سبيدلنج تريز) وتصنع طاولات (صوانى) الإنتاج السريع للشتلات (سبيدلنج تريز)Speedling trays من البلاستيك أو الاستيروفوم styrophoam وتوجد بها إنخفاضات مخروطية بشكل حرف V لنمو الجذور حيث يمكن نزع الشتلة بجذورها كاملة وتحتوى كل صينية على عدد من الثقوب يختلف حسب مساحة الصينية وحجم الثقوب والمسافات بينها ومن اكثر الأنواع شيوعا صوان تحتوى على 84 ثقبا وتتراوح المسافة بين الثقوب من 3-5 سم وبعمق نحو 3سم ويمكن إعادة استخدام الصوانى بعدا تعقيمها كيميائيا وتعتبر هى أفضل الوسائل لإنتاج الشتلات .



* ثانيا الأوعية النباتية التى لايعاد استخدامها:.

تستخدم هذه الاوعية مرة واحدة حيث توضع فى الأرض مع الشتلة وتتحلل أنسجتها فى التربة.

ومنها

أ- الأصص تصنع الأصص التى لا يعاد استخدامها من البيت وتسمى **Peat pots** أو أصص جفى **Jiffy pots** وتوجد بأحجام مختلفة تملأ هذه الأصــص ببيئات الزراعة وتربى فيها النباتات لحين وصــولها الى الحجم الصــالح للشــتل ثم يزرع النبات بالأصــيص فى الحقل حيث تتحلل جدر الأصــيص وتنفذ الجذور من خلالة الى التربة ولذلك أهمية كبيرة فى إحتفاظ النباتات بجذورها كاملة وتباع هذه الأصص إما منفردة أو فى مجموعات متصلة يسهل فصلها عن بعضها عند الشتل. وقد تتعرض النباتات النامية بمثل هذه الاوعية لنقص النيتروجين بســـبب تحلل جدر الأوعية بفعل الكائنات الحية الدقيقة وحاجة هذه الكائنات للنيتروجين الذى تحصل عليه من البيئة التى تنمو فيها جذور النباتات وتعالج هذه المشــكلة بإضــافة كبريتات الأمونيوم الى ماء الرى بمعدل 5و7 جم/ لتر ماء كل 7-10 أيام.

ب- أقراص جيفى تصنع من البيت موس المضغوط والقابل للتمدد بسهولة فى وجود الرطوبة توضع مادة البيت موس داخل شبكة رقيقة مرنة ويضاف لها العناصر السمادية وعند ترطيب هذه الأقراص بالماء فإنها تتمدد وتعود لحجمها الأصــلى قبل الضــغط وتتوفر بأحجام مختلفة مثل جيفى 7 وجيفى 9 وأكثرها اســتعمالا جيفى 7. وتحتوى كل 100 جرام من اقراص جيفى 7 على كميات من العناصــر التالية

220 - 250 مجم بوتاسيوم   80 - 100 مجم فوسفور

1 - 1,2 جم كالسيوم   80 - 100 مجم مغنسيوم   8, - 1 جم نيتروجين

ويحتوى القرص من العناصر السمادية ما يكفى لمد النبات النامى بما يحتاجة لمده 3 أسابيع

* بيئات الزراعة

يطلق على البيئات المســـتخدمة فى الزراعة **Growing media** عادة إســـم بيئات نمو الجذور **Rott media** أو مخاليط التربة **Soil mixes** لأن التربة كانت تدخل كمكون رئيسى فى عمل هذه البيئات إلا ان الاتجاه الغالب حاليا هو عدم إستخدام التربة والاسمدة العضوية فى بيئات الزراعة لأن نقل التربة الى الأصص وأوعية نمو النباتات يفقدها أهم خصـائصـها ألا وهى التهوية الجيدة وتوفير الأكسجين اللازم لتنفس الجذور نظرا لانها سريعا ما تفقد خاصية التحبب **granulation** وتصبح مســامها ممتلئة بالماء أغلب الوقت لذلك يفضــل إســتخدام مواد أخرى فى عمل مخاليط الزراعة مثل الرمل والبيت موس والفيرميكيوليت وغيرها.

وترجع أهمية بيئة نمو الجذور الى أنها:

1. تعمل كمخزن للعناصر الغذائية .
2. تحتفظ بماء الرى لاستعمال النبات .
3. توفر الأكسجين المناسب لاستخدام الجذور.
4. توفر الوسط الملائم لتثبيت الجذور والنبات.

ومن المواد المستخدمة فى تحضير بيئات الزراعة:

1- التربة: أنسب أنواع التربة التى ينصح باستعمالها لهذا الغرض هى التربة الصفراء ذات التكوين الجيد الغنية بالدبال ويجب إعداد الأرض التى تستخدم فى تحضير مخاليط التربة مسبقا بزراعتها لمدة 1-3 سنوات بالبرسيم حيث تخلف هذه المحاصيل كميات كبيرة من الدبال فى التربة.

2- الرمل: يستخدم رمل المبانى الخشن لتحسين الصرف والتهوية ولزيادة كثافة المخاليط .

3.السماد العضوى الحيوانى : وهو يتميز بارتفاع السعة التبادلية الكاتيونية فيعمل كمخزن للعناصر الغذائية كما انة يعتبر مصدرا جيدا للإحتفاظ بالرطوبة.

3 - الدبال (البيت) Peat: ويتكون من بقايا النباتات المائية ونباتات المستنقعات وقدرة البيت على حفظ الماء كبيرة كما يحتوى على آزوت بنسبة 1% أو أكثر قليلا ـــ أما محتوياته من الفسفور والبوتاسيوم فهى منخفضة، وعند استعمال البيت موس فى مخاليط البيئة فإنه يجب ان يفرد أولا ويبلل بالماء قبل إضافته إلى المخلوط .

4 - السفاجنم Sphagnum: والسفاجنم التجارى يكون عبارة عن البقايا غير المتئدرته لنبات المستنقعات الحامضية ويمتاز بأنه خالى نسبيا من الكائنات الضارة وخفيف الوزن وقدرته على الاحتفاظ بالماء كبيرة.

5- الفيرميكيوليت Vermiculite: يتكون من إحدى أملاح الميكا ويتمدد بدرجة ملحوظة بالحرارة وتركيبه الكيماوى عبارة عن سيليكات الماغنسيوم والألومنيوم والحديد اللامائية . وهو خفيف الوزن جدا يمتص كميات كبيرة من الماء .

6- البيرليت Prelate: هو مادة بيضاء رمادية من أصل بركانى لتحضير هذه البيئة يجرش ثم يغربل ويسخن فى أفران حتى يفقد رطوبته القليلة التى توجد فى جزيئاته وبذلك يتحول إلى حبيبات صغيرة إسفنجية . والبيرليت وزنه خفيف جدا ويمكن تعقيمه على درجات حرارة عالية .

7- الأوراق المتحللة Leaf mold : تستعمل أحيانا أوراق بعض الأشجار الخشبية فى تحضير هذه البيئة حيث تخلط مع طبقات رقيقة من التربة المضاف إليها بعض الأسمدة الآزوتية المعدنية مثل سلفات النشادر ويبلل هذا المخلوط جيدا بالماء حتى يتحلل .

8- فتات القلف ونشارة وقشور الخشب : ويمكن استعمال هذه المواد فى تحضير بيئات التربة ، ومن عيوب هذه المواد أن سرعة تحللها يكون بطيئا إذا قورنت ببعض المواد الأخرى مثل البيت موس

فهرس المحتويات

أسئلة على الدروس العملية للفصل الأول

1- ما هى شروط تقاوى البذور الجيدة؟

2- ما هى الاحتياطات الواجب مراعاتها عند نقع البذور فى الماء قبل الزراعة بغرض تحسين نسبة الإنبات؟
3- ما هى المعاملات التى تجرى على البذور بغرض الوقاية من الآفات؟
4- اذكر حالات الجنس فى النباتات ؟
5- ما هى طرق التكاثر الخضرى فى محاصيل الخضر؟
6- اذكر العوامل التى تتحدد على أساسها كمية التقاوى المستخدمة فى زراعة الخضر.
7- عرف كلٍ مما يأتى :التلقيح الذاتى - الخلطى – دور الراحة - السكون

8- اذكر أنواع أوعية نمو النباتات وما هى الشروط التى يلزم توافرها فى الأوعية النباتية الجيدة؟
9- اكتب عن صوانى الإنتاج السريع للشتلات Speedling trays.
10- اذكر أهمية بيئة نمو الجذور.
11- اذكر المواد المستخدمة فى تحضير بيئات الزراعة

الفصل الثانى

مشاتل الزينة

تعريف المشتل

المشـــتل هو مســـاحة من الأرض الزراعية المحمية أو المكان المخصـــص لإجراء عملية التكاثر والرعاية وإنتاج العديد من شـتلات النباتات حيث تزرع البذور أو عقل بعض الأصـناف بغرض إنتاج الشتلات.

أهداف المشاتل والغرض من إنشائها

- توفير الظروف البيئية الملائمة لإكثار الشتلات بالبذور أو الأجزاء الخضرية.
- إنتاج الشتلات الجيدة من الأصناف الممتازة وشتلات النباتات الكبيرة.
- الاهتمام بالأمهات عالية الإنتاج وحفظها والتوســع في زراعتها بزيادة الأعداد الناتجة منها بالإكثار الخضري .
- زيادة أعداد الشتلات لمواجهة التوسع الأفقي في مناطق الإصلاح الجديدة وإنتشار الأنواع المناسبة لظروف كل منطقة وتنظيم عملية الإكثار والتحكم في مواعيد إنتاج النباتات.
- تشغيل الأيدي العاملة وزيادة الخبرة بالممارسة والتدريب .
- توفير الظروف البيئية المتحكم بها وخاصة لإجراء التجارب والأبحاث الزراعية للوقوف على الوسائل المثلى في زراعة ورعاية وخدمة المشاتل لزيـادة الإنتاج وتحسين نوعية المحاصيل البستانية.
- إمداد الحدائق بالشتلات والنباتات اللازمة للزراعة في أوقات محددة وكذلك لتعويض النقص من التالف والميت من نباتات الحدائق واستبداله بنباتات جديدة بصورة سريعة.

أقسام وأنواع المشاتل

يختلف الزراعيون في وجهات نظرهم من حيث تقسـيم المشـاتل وتحديد أنواعها ، لكن جميع وجهات النظر تلتقي في النهاية في إطار واحد لا يمكن فصلـه أو تفصـيل أجزاءه وتحديدها بحدود أسـاسـية وذلك لتداخلها وإرتباطها ونستعرض بعض هذه التقسيمات:

تقسم المشاتل من حيث إستخدامها والغرض من إنشائها إلى

مشاتل عامة　　مشاتل خاصة (صغيرة)　　مشاتل تجارية

تقسم المشاتل من حيث الملكية إلى

مشاتل حكومية

مشاتل أهلية (يملكها أفراد أو مواطنين)

فهرس المحتويات

من حيث التخصص والمحاصيل الزراعية التي تنتجها

مشتل الفاكهة: وهو مشتل متخصص لإنتاج وإكثار شتلات الفاكهة

مشتل الخضر: وهو مشتل متخصص لإنتاج وإكثار شتلات الخضر

مشتل الزينة: وهو مشتل متخصص لإنتاج وإكثار نباتات الزينة والزهور المختلفة

مشتل الغابات: وهو مشتل متخصص لإنتاج وإكثار شتلات أشجار الغابات والأشجار المستخدمة في تشجير الشوارع والحدائق والمنتزهات العامة أو كأحزمة خضراء حول المدن

الشروط العامة اللازمة لإنشاء المشاتل

أ- دراسة تحديد الغرض الإنتاجي:

وهي مجموعة الدراسات الخاصة بتحديد نوع المشتل وتبعيته ومجال إنتاجه ودرجة تخصصه في إنتاج نوع أو أنواع معينة وتحديد الغرض من إقامته . ويتوقف هذا التحديد على مجموعة من العوامل:

1- صفة المشتل وتخصصه.

2- ظروف المنطقة والأنواع النباتية المنتشرة لضمان توفر الأصول والطعوم والخبرة الفنية اللازمة لإجراء عمليات الإكثار والتربية .

3- طبيعة التربة وقوامها وخصوبتها ومستوى الماء الأرضي بها وملاءمتها لنمو النباتات بها.

4- الظروف المناخية وتأثيرها على إنبات البذور وخروج الجذور ونمو إنتاج الشتلات .

5- خلو المنطقة من الآفات الزراعية والحشائش لضمان إنتاج شتلات خالية منها .

ب- دراسة توفير مستلزمات الإنتاج :

وذلك بدراسة العناصر الأساسية اللازمة لإنتاج الشتلات في المشتل والعمل على توفيرها وهذه العناصر هي :

1- الأرض : وهي عنصر هام من عناصر الإنتاج حيث يتوقف عليها نجاح المشتل ونعني بالأرض مجموعة العوامل المتعلقة بها وتشمل :

أ - دراسة خواص التربة الفيزيائية والكيميائية .

ب- توفير وسائل الحماية اللازمة من تعدي الإنسان أو الحيوان وذلك عن طريق تحديدها وإحاطتها بالأسوار الشائكة أو النباتية أو كلاهما.

جـ- الري والصرف : وذلك بتوفير مصدر دائم للري لضمان توفر مياه الري طول العام مع ضرورة التأكد من جودة ونوعية المياه المستخدمة وإنخفاض نسبة الملوحة فيها مع إختبار مستوى الماء الأرضي بالتربة ويفضل عدم إرتفاعه عن (1.5م) وإنشاء شبكة كاملة للصرف لضمان عدم الارتفاع في منسوب الماء الأرضي عن هذا الحد.

د- المساحة : يتوقف تحديدها على الغرض من إقامة المشتل .

هـ- الملكية : وتختلف الأراضي المستغلة في إقامة المشاتل من حيث ملكيتها.

2- رأس المال : وهو أحد العناصـــر الرئيســـية الهامة التي يجب أخذها بعين الاعتبار نظراً لأهميته في توفير كافة عناصر الإنتاج الأخرى

3- القوى البشرية : وهي تشمل أول العناصر الفنية اللازمة للمشروع

4- الأدوات والمعدات :

يلزم توفر مجموعة من الأدوات والمعدات الزراعية لتنفيذ العمليات الفنية والعادية داخل المشـــــتل.

ويمكن تقسيم الأدوات إلى :

أ – أدوات تجهيز البذور

ب- أدوات زراعة البذور

جـ- أدوات خدمة الأرض

د- أدوات التطعيم

هـ- أدوات تقليع الشتلات

و- أدوات فصل الفسائل

ز- أدوات ري

ح- أدوات لمقاومة الآفات

ط- أدوات عامة

5-الخطوات التنفيذية لإقامة المشتل

الخطوة الأولى (إختيار موقع المشتل) :

أ – أن تكون أرض جيده الموقع خصبة خفيفة أو متوسطة وخالية من الأملاح الضارة .

ب- توفر مصدر جيد ودائم لمياه الري قليلة الملوحة.

جـ- أن تكون أرض الموقع جيدة الصرف لتحسين تهوية التربة والتخلص من الماء الزائد بما به من أملاح ضارة .

د- إرتفاع مناسب لمستوى الماء الأرضـي بحيث لا يزيد إرتفاعه عن 1.5م لعدم اختناق الجذور أو الإصابة بالأمراض ومن ثم موت الشتلات .

هـ- أن يكون الموقع بعيداً عن أماكن هبوب الرياح الشديدة والعواصف القوية ويمكن مقاومة الرياح بزراعة أشجار المصدات التي تمنع أضرارها خاصة في الناحية البحرية .

و- أن يكون الموقع معرضاً لأشعة الشمس ويتخلله الهواء.

ز- قرب المشتل من المدينة .

فهرس المحتويات

ح- البعد عن الأماكن الموبوءة أو الحدائق المهملة القديمة أو المخلفات الزراعية والمصـــــابة بالحشرات والأمراض النباتية والحشائش وذلك لعدم انتقال العدوى منها إلى المشتل.

الخطوة الثانية (تخطيط وتصميم أرض المشتل):

ينبغي تناسب مساحة الأرض مع الغرض من إنشاء المشتل وأهدافه ويعمل لها مخطط ويوضح أبعاد الرسم المناسب(كروكي) بمقياس رسم معين على أن توضح به الصورة التي يكون عليها المشتل والمنشآت المقامة عليه.

6- المنشآت الأساسية للمشتل

1- الصوب:

2- المراقد:

أ- المراقد الدافئة

ب- المراقد الباردة

3- المظلة (التعريشة):

4- غرف النمو المتحكم بها:

5- وحدات خاصة مستخدمة في عمليات إكثار النباتات:

أ- الصناديق المضاءة بالنيون

ب-مرقد الإكثار المغطى بالبلاستيك

ج-الأوعية الزجاجية المقلوبة

6- أنفاق البلاستيك:

أ-أنفاق البلاستيك المنخفضة

ب-أنفاق البلاستيك المرتفعة

7- المباني الأخرى بالمشتل وتشمل:

أ- المخازن

ب- المكاتب

ج- منطقة خلط البيئات

المنشأت الاساسيه للمشتل

❖ **الصوب** :

❖ اغراض انشاء الصوب:

1- توفير الإحتياجات البيئيه اللازمه لنمو البادرات والشتلات.

2- مكان مناسب لاجراء بعض العمليات الفنيه مثل التكاثر والتفريد والتدوير.

3- حمايه النباتات من الظروف البيئيه الغير مناسبه مثل (الرياح- الامطار –اشعه الشمس – ارتفاع او انخفاض الحراره....).

4- زياده الاهتمام بالنباتات النادره والتى تحتاج الى رعايه خاصه .



❖ **الصوب الخشبيه** Lath Houses

▪ الغرض منها :

1 – انتاج وحفظ نباتات الظل ونصف الظل ونخيل الزينه .

2 – أقلمه النباتات عند نقلها من الصوبه الزجاجيه وقبل نقلها للمكان المستديم .

3- إجراء بعض العمليات الفنيه مثل التكاثر – التفريد والتدوير .

4 – تربيه الشتلات الصغيره ومساعدتها على النمو بحمايتها من أشعه الشمس المباشره.

▪ النقاط الواجب مراعاتها عند انشاء الصوبه الخشبيه :

1 – أن تكون فى مكان معرض للشمس والهواء وأن يكون إتجاهها من الشرق للغرب .

2 – أن يكون طولها ضعف عرضها وإرتفاعها لايقل عن 3 متر حتى تكون التهويه بداخلها معتدله

3 –يكون لها باب أو أكثر بعرض 1 متر وارتفاع 2 –3 متر ويفضل أن يكون من الجهه البحريه .

4 – يتم عمل هيكل الصوبه من عروق خشب تثبت راسيا فى قواعد من الاسمنت لمنع تسرب

فهرس المحتويات

الرطوبه اليها وأخرى أفقيه ويتم الربط بينها بشرائح من الخشب (سدائب) على مسافه من3– 5 سم للسماح بالتهويه وتوفير جو نصف مظلل.

5 – السقف على شكل جمالون أومنبسط ويم تغطيته بشرائح خشبيه مزدوجه لتوفير جو نصف مظلل.

6 – يعمل فى وسط الصوبه حوض ماء ويبطن بالاسمنت وبه حنفيه ويتم تجديد المياه به بإستمراروذلك لتوفير مصدر دائم للمياه وتوفير الرطوبه اللازمه للإنبات والنمو.

7 – الا يتم زراعه نباتات متسلقه أومداده على الصوبه وذلك لانها تحجب الشمس والهواء وتكون مصدر للامراض والحشرات.

❖ الصوب الزجاجيه Green Houses

تعتبر هذه الصوب من أهم الصوب الزراعيه حيث أنها تكون مجهزه بوسائل تحكم فى الظروف المناخيه من حراره ورطوبه وتهويه وضوء سواء كان ذلك عن طريق أجهزه يدويه أو اليكترونيه.

▪ الغرض منها :

1 – انتاج نباتات الزينه التى تحتاج الى جو متحكم فيه من حيث (الحراره – الرطوبه – الضوء) .

2 – إجراء الابحاث الزراعيه المتعلقه بالعوامل البيئيه ومدى تأثيرها على النباتات .

3 – زراعه وانتاج النباتات فى غير مواعيدها بتوفير الظروف المناسبه لها .

4 – حمايه النباتات الرهيفه من حراره الصيف وبروده الشتاء .

5– تشجيع الإزهار المبكر لبعض النباتات بتوفير الظروف المشجعه للازهار.

▪ النقاط الواجب مراعاتها عند انشاء الصوبه الزجاجيه :

1 – ان يكون موقع الصوبه من الشرق للغرب لضمان إنتظام توزيع الإضاءه بداخلها طوال اليوم وعلى مدار العام.

2 – أن تكون الصوبه بعيده عن أى شىء يظللها (اشجار – مبانى ....).

3 – إرتفاع الصوبه يتراوح مابين 3 –8 م والجوانب عباره عن الواح من الزجاج الشفاف فى براويز لتسمح بدخول أشعه الشمس .

4 – الصوبه لها باب بعرض 1 م وارتفاع 2 م فى الجهه القبليه .

5 – عمل نوافذ فى جوانب الصوبه لدخول الهواء البارد ونوافذ أعلى الصوبه لتصريف الهواء الساخن على أن تفتح جميعها للخارج ولأعلى حتى تسمح بتهويه الصوبه ولاتحدث تيارات تضر بالنبات .

6– يتم عمل أرفف داخل الصوبه لوضع الاصص عليها ويكون وضع وعدد الارفف على حسب تصميم ومساحه الصوبه.

7 – تزود الصوبه بوسائل للتدفئه والتهويه والتحكم فى الرطوبه .

8 – يجب تركيب ستائر من القماش أوالبلاستيك على الصوبه أو يتم طلاء السقف بطلاء فى الأيام

المشمسه خاصه فى الصيف .

9 – يتم تركيب وحدات للرى الرزازى بالصوبه .

10–السقف جمالون زجاجى مائل لدخول اكبر قدر من الضوء .

❖ الصوب البلاستيكيه Plastic houses

هى أكثر أنواع الصوب المنتشره تجاريا فى الحدائق والمشاتل الكبيره وهى صوب ذات سقف جمالون أو نصف جمالون أومستقيم وأرتفاعها لايقل عن 2م ويتم تغطيه الهيكل بغطاء من البلاستيك البولى ايثيلين يسمح بنفاذ الضوء بنسبه حوالى 85%ويكون إتجاهها من الشرق للغرب ولها باب سهل الإستخدام ويتم التهويه فيها من خلال أبواب يمكن رفعها ومراوح تدفع الهواء من جهه إلى الاخرى التى بها فتحات وآيضا يمكن تبريدها من خلال وجود شفاط فى أحد طرفى الصوبه يقابله فى الجهه الآخرى لوحه تبريد مما يؤدى الى رفع الرطوبه وخفض الحراره.

- أغراض إنشاء الصوب البلاستيكيه:

1– زراعه النباتات فى غير مواعيدها وذلك بتوفير الظروف البيئيه المناسبه لها.

2– زراعه البذور والعقل التى يحتاج إنباتها وتجذيرها إلى درجات حراره ومستوى رطوبه معين .

3– نمو الشتلات وتربيتها إلى حجم معين قبل نقلها للارض المستديمه .

4– بديل مناسب للصوب الزجاجيه لما تتميز به من انخفاض تكاليف إنشائها وسهوله التحكم فيها وسهوله تشكيل هيكلها .

- مميزات الصوبه الزجاجيه عن البلاستيكيه:–

* اقل تأثرا بالرياح الذى تؤثر على الغطاء البلاستيكى .

* تحتفظ بدرجه اكبر بالحراره المشعه من أرض الصوبه على العكس فإن البولى إيثلين ينفذ جزء كبير منها .

* تحتاج أغطيه البولى إيثلين إلى التغيير بصوره دوريه نظرا لسرعه تآكلها بتأثير حراره الشمس.

فهرس المحتويات

❖ التكاثر فى نباتات الزينه

هو وسيله النبات للحفاظ على نوعه ومضاعفه عدد أفراده وهو إما أن يكون تكاثر جنسى Sexual reproduction أو خضرى Vegetative reproduction.

❖ التكاثر الجنسى Sexual reproduction: -

هو إكثار النباتات بإستخدام البذور الناتجه من عمليات التلقيح والاخصاب .

- **مواصفات البذور المستخدمه فى التكاثر:-**

*أن تكون ذات حيويه عاليه وغير مخزنه لفتره طويله .
*أن تكون خاليه من البذور الغريبه وبذور الحشائش.
*أن تكون خاليه من الامراض الفطريه والحشريه .

- **إنبات البذور والعوامل المؤثره عليه :-**

هو إستئناف نمو الجنين بداخل البذور وإعطاء بادره ويتم ذلك عندما تتشقق أغلفه البذور ويخرج منها النبت الجديد.

ويتطلب إنبات البذره ثلاثه عوامل رئيسيه هامه وهى :-

**حيويه البذور :- وهى قدرتها على الإحتفاظ بصلاحيتها للإنبات حيث أن لكل نوع من البذور مده يكون فيها حافظا لقوه حيويه الجنين بمضى الزمن تضعف هذه الحيويه.
**عدم وجود البذور فى حاله سكون وليس هناك موانع كيميائيه أو فسيولوجيه تعيق عمليه الإنبات .
** توافر الظروف البيئيه الضروريه للإنبات ومنها الماء ودرجه الحراره والاكسجين وأحيانا الضوء.

❖ **مساعده البذور على الانبات:-**

بعض البذور يتأخر إنباتها وذلك بسبب وجود حاله من السكون التى قد ترجع إلى صلابه أغلفه البذره أوإلى عوامل داخليه خاصه بانسجه البذره نفسها أوإلى دخول الجنين نفسه فى سكون كما فى بذور بعض النباتات مثل النخيل وبعض الاشجار والشجيرات لذا فإنه يجب معاملاتها ببعض المعاملات الخاصه قبل الزراعه مثل :-

١-نقع البذور فى الماء لمده من ١-٢يوم قبل الزراعه كما فى بذور الروبينيا *Robinia sp*.
٢-نقع البذور فى ماء مغلى وتبقى منقوعه فيه لمده ٢٤ساعه ثم كمرها كما فى بذور البوانسيانا *Poinciana regia*.
٣- غمر البذور فى حامض كبريتيك مخفف أو مركز من بضع دقائق الى نصف ساعه كما فى بذور النخيل ثم يتم غسيل البذور وزراعتها.
٤-المعامله الميكانيكيه للبذور بقص أطراف البذور أوصنفرتها بغرض تسهيل وصول الماء للجنين كما فى بذورالكنا *Canna indica*

5- بعض البذور قد تغطى بماده شمعيه تمنع وصول الماء للإجنه ممايؤدى إلى تأخر الإنبات لذا
يتم نقع هذه البذور فى الماء الساخن لإزاله هذه الطبقه مثل بذور اللبخ **Albizzia lebbeck** .

6- اجراء عمليه الكمر البارد Cold stratification:-

وهى عمليه تجرى على البذور فى حاله دخول الجنين نفسه فى طور راحه على الرغم من توفر الظروف البيئيه المناسبه وفيه توضع البذور فى طبقات متبادله من الرمل أو نشاره الخشب المنداه بالماء فى صناديق تخزن فى الثلاجه على درجه حراره منخفضه ورطوبه مناسبه مع وجود تهويه جيده لمده تختلف بإختلاف الانواع والاصناف النباتيه .

7- استخدام الهرمونات ومنشطات النمو :-

قد يتم استخدام بعض الهرمونات و المنشطات الكيماويه لكسر السكون مثل حمض الجبريليك آسيد والذى يستخدم لكسر السكون الفسيولوجى بالبذره .

البيئات الزراعية المستخدمة في إكثار ونمو النباتات بالمشتل

❖ الشروط الواجب توافرها فى البيئه الزراعيه الملائمه لزراعه واكثار النباتات:-

1- أن تكون البيئه جيده التهويه والصرف.

2- أن تكون خاليه من الحشائش ومسببات الامراض.

3- جيده الإحتفاظ بالرطوبه بدرجه كافيه لتقليل تكرار الرى على فترات متقاربه .

4- تحتوى على العناصر الغذائيه الضروريه لنمو النباتات بصوره سهله الامتصاص .

5- أن ذات درجه حموضه (PH) مناسبه لنمو وانبات البذور والعقل التى ستزرع بها .

6- أن يكون تركيز الاملاح بها منخفض وبالقدر الذى لايضر بنمو البادرات والشتلات الصغيره.

❖ البيئات المستخدمه فى الزراعه:-

التربه العاديه :

يفضل أن تكون صفراء خفيفه أومتوسطه القوام وأكثر أنواع التربه ملائمه للتكاثر هى التربه التى تحتوى على كميه كبيره من السلت خاليا من الأملاح الضاره ذات درجه حموضه(PH) المناسب وتحتوى على كميه مناسبه من الماده العضويه وعاده ما تستخدم التربه الطبيعيه فى المخلوط مع البيئات الاخرى فى المشتل .

الرمل :

عبارة عن حبيبات صخرية يتراوح قطرها من 0.5-2ملم. ويختلف تركيبها المعدني حسب نوعية الصخور التي تكونت منها. ويستخدم الرمل الأبيض(المستخدم في البناء) في تجذير العقل. والبيئة الرملية أثقل البيئات وزناً وهي مفككة وفقيرة في العناصر الغذائية وغير جيده الاحتفاظ بالرطوبه وتحتاج إلى ري متواصل لذا يتم تحسين خواصها بإستخدامها في خليط مع البيئات العضوية.

فهرس المحتويات

البيتموس peat-moss:

وهوماده عضويه ناتجه من تحلل بقايا النباتات المائية والتي تنمو في المياه الجارية أو المستنقعات ولونه يتراوح من بني فاتح أو مصفر إلى اللون المسود ويمتاز بقدرته العالية على الاحتفاظ بالرطوبة ويحتوى على نسبه مرتفعه من الازوت تصل الى 1% ونسب منخفضة من كل من الفوسفور والبوتاسيوم لذا يتم خلطه بالسماد البلدى وغيره من الاسمده الاخرى. كما يمتاز بارتفاع درجة حموضته(PH) وخفة وزنه وهو يكون مضغوط فى أكياس لذا يجب أن تفرد قبل الاستخدام للتفكك والتهوية وأن يبلل البيتموس قبل الاستخدام عند تجهيز المخاليط وذلك لبطئه في إمتصاص الماء .

4-البرليت perlite :

حبيبات صغيره بيضاء اللون خفيفه الوزن لها القدره على الاحتفاظ بكميه كبيرة من الماء – ذات PH متعادل – لايوجد بها عناصر غذائيه وترجع أهميتها الى إستخدامها كمخلوط مع بيئه آخرى لزياده المساميه والتهويه.

4-الفيرميكولايت Vermiculite

وهو عبارة عن حبيبات صغيرة رقيقة مسامية إسفنجية القوام خفيفة الوزن نشأت من أصل معدني وقطرها يتراوح بين 1–3 ملم لها المقدرة على إمتصاص الماء بكميه كبيره وهى بيئه غنيه بالعناصر المعدنيه خاصه البوتاسيوم والماغنسيوم .

وللحصول على بيئه ذات قوام مناسب يتم خلط التربه الطمييه المضاف إليها الرمل مع بعض المواد العضويه مثل البيتموس والسماد العضوى المتحلل .

فى حاله تكوين مخلوط بيئه زراعيه للإ ستخدام فى أغراض التكاثر تكون بالنسب التاليه :

2جزء رمل :1جزء طمى:1جزء بيتموس

وفى حاله تكوين مخلوط يستخدم فى أغراض الزراعه ونمو الشتلات تكون بالنسب التاليه:

2جزء طمى:1جزء رمل :1جزء بيتموس:2/1جزء سماد عضوى متحلل.

ومن اكثر المخاليط استخداما فى المشاتل هما :

**مخلوط البيتموس +البرليت او البيتموس فقط لانتاج نباتات الظل .

**مخلوط الطمى +الرمل 1:1 لانتاج باقى النباتات .

ويجب أن تراعى هذه النسب حتى لاينتج مخلوط غير متناسب يؤثر سلبا على نسبه انبات البذور ونمو الشتلات فمثلاً إذا زادت كمية الطمي ولم تروى الأكياس يومياً وحيث أن نسبة التبخر عالية جداً ينتج ظهور طبقة صلبة على سطح الكيس لا يمكن للبادرات النابتة حديثاً أن تخترقها لصلابتها وتكون عندئذ نسبة الإنبات متدنية جداً ، كما أن لزيادة نسبة الرمل مساوئ حيث الرمل لا يحتفظ بالماء ولا يمكن للبذور أن تنبت بدون رطوبة ، ولزيادة نسبة المادة والسماد العضوي مساوئ أيضا

فهو يزيد من نسبة ظهور عوارض موت البادرات بواسطة مرض الذبول ويزيد من تكاثر الحشائش وخاصة وإذا كان السماد العضوي غير متحلل فهو قد يسبب إحتراق البادرات ومن ثم موته.

مواعيد زراعه بذور نباتات الزينه :-

تزرع بذور الاشجار والشجيرات والمتسلقات ونخيل الزينه إبتداء من شهر مارس حتى سبتمبر.

تزرع بذور الزهور الصيفيه حوليه أومعمره إبتداء من شهر مارس حتى مايو.

تزرع بذور الزهور الشتويه حوليه أو معمره من شهر يوليو الى سبتمبر.

ادوات المشتل والحديقه

اولا- الادوات التى تستخدم فى خدمه الارض واعدادها للزراعه :-

1-الفأس البلدى:- للعزيق.

2-الفأس الفرنساوى:-لاقتلاع الاشجار بالصلايا.

الكوريك:- يستعمل فى حفر المصارف .

الكرك:- يتعمل لتسويه الارض وجمع الحشائش .

عربه حدائق:- لنقل الاصص والمخلفات والطمى وغيره .

ثانيا - الادوات اللازمه لخدمه المسطحات الخضراء :-

1 - ماكينه قص النجيل.

2- مقص حديه:- يستعمل لحديه حواف المسطحات.

3-هراس(رولر) من الحجر اوالحديد:- لتثبيت جذور المسطحات الخضراء المزروعه حديثا.

4- مقشه مسطحات:- لجمع الاوراق المتساقطه على المسطح.

ثالثا- الادوات الخاصه بتقليم وتشكيل الاشجار والاسوار:-

مقص أسوار:- لقص النباتات وتشكيل الاسوار.

مقص تقليم

منشار تقليم:منشار كهربائى لقطع الافرع الغليظه .

سراق :-منشار لقطع الافرع المتوسطه السمك.

رابعا - الادوات الخاصه بالتكاثر:-

مطواه تطعيم.

مقص عقله.

الرافيا(المت):- لربط الطعم.

فهرس المحتويات

كنك: بمقاسات مختلفه لرى الاصص.

خامسا - الادوات الخاصه بزراعه النباتات:-

1-مواجير فخار:-

هى عباره عن أطباق من الفخار بعمق 10-15سـم بقطر حوالى 35سـم وبها ثقب فى القاع لتصريف المياه وتستخدم لزراعه البذور الرهيفه.

2-أصص (قصارى):-

أوعيه تصنع من الفخار او البلاستيك باحجام مختلفه فمنها نمره 5-8-10-15-20-25-30-35-40-45-50وتدل هذه الارقام على قطر الاصيص من أعلا بالسنتيمتر ويوجد من الاصص الفخاريه ماهو مسامى وماهو غير مسامى ويجب نقع القصارى الجديده قبل استعمالها حتى تتشبع بالماء وإلاأمتصت كميات كبيره من رطوبه التربه فتتلف الجذور أما القصارى التى سبق استخدامها يجب تنظيفها بفرشاه لتفتيح المسام.

3- اكياس البولى ايثلين:-

يتم فيها زراعه النباتات خاصه الاشجار وبها عدد من الثقوب فى الجزء السفلى لتصريف الماء الزائد وهى تتميز بانه يمكن زراعه النباتات بها فى الارض المستديمه مباشره وهى ارخص فى التكاليف من الاصص.

التدريب العملى على الفصل الثانى

التدريب الأول : قارن بين أنواع الصوب المختلفة الموجودة بمشتل الزينة بالكلية

التدريب الثانى: قارن بين بيئات الزراعة المختلفة الموجودة بمشـــتل الزينة من حيث تعريفها واهميتها

التدريب الثالث : تعرف علي الادوات المســتخدمة في اعداد وتجهيز أرض المشــتل موضــحا ذلك بالرسم

السـؤال الرابع : تعرف علي الادوات الخاصــة بالتكاثر الموجودة بمشــتل الزينة موضــحا ذلك بالرسم

السؤال الخامس: ماهي الادوات المستخدمة في زراعة نباتات الزينة

فهرس المحتويات

الفصل الثالث

تخطيط وإنشاء بساتين محاصيل الفاكهة

لتنفيذ إنشاء بستان لمحاصيل الفاكهة يجب مراعاة وإتباع ما يلي:

1. **تجهيز خريطة مساحية لأرض وموقع البستان توضح عليها مصادر المياه والطرق المختلفة بالبستان وعمل خريطة كنتورية تفصيلية في الأرض غير المنتظمة وذلك لوضع أنظمة الري والصرف.**
2. **يتم وضع التصميم المناسب للبستان وعمل خريطة يبين فيها مواقع الأشجار وأماكن المنشآت المختلفة.**
3. **ينفذ التخطيط السابق للبستان عن طريق استخدام الطرق الهندسية.**

وعند البدء في التنفيذ العملي لإنشاء البستان يجب أن يؤخذ في الاعتبار العوامل الهامة التالية وذلك عند اختيار الموقع

أولاً الظروف المناخيه

يجب دراسة العوامل المناخية السائدة للمنطقة المراد إنشاء البستان بها، وتشمل العوامل درجات الحرارة، الرطوبة الجوية، الأمطار، حركة الرياح وغيرها، ويتم الاستعانة بالبيانات الموجودة بقسم الأرصاد الجوية، وذلك لتحديد أنسب أنواع محاصيل الفاكهة نجاحاً في مثل هذه الظروف.

ثانيا خواص التربة

يتم أخذ عينات من تربة البستان لتحليلها وذلك لتحديد خصائصها الطبيعية والكيميائية وبالتالي اختيار الأنواع والأصناف والأصول التي تنجح في مثل هذه التربة.

ثالثا مياه الري والصرف

يجب دراسة المصادر المتوافرة من مياه الري اللازمة للبستان، والتأكد من كفاية المياه اللازمة لري محاصيل الفاكهة على مدار العام.

كما يجب دراسة جودة هذه المياه ومدى احتوائها على الأملاح الضارة أو العناصر السامة.

كما يجب أيضاً معرفة وسائل الصرف الموجودة وإمكانية إنشاء المصارف اللازمة.

رابعا توافر العمالة المدربة

تتطلب العمليات الفلاحية بالبستان بدءاً بتجهيز وإعداد الأرض للزراعة ومروراً بعمليات الري والتسميد والتقليم والتلقيح وخف الثمار وانتهاء بالحصاد وتداول الحاصلات البستانية إلى توفير العمالة المؤهلة والمدربة للقيام بهذه العمليات الهامة.

خامساً التسويق

يجب الأخذ في الاعتبار موضـوع وجود أسـواق لتسـويق وتصـريف المنتجات البسـتانية من الثمار، بالإضافة إلى سهولة المواصلات من وإلى البستان.

نظم زراعة محاصيل الفاكهة في البستان

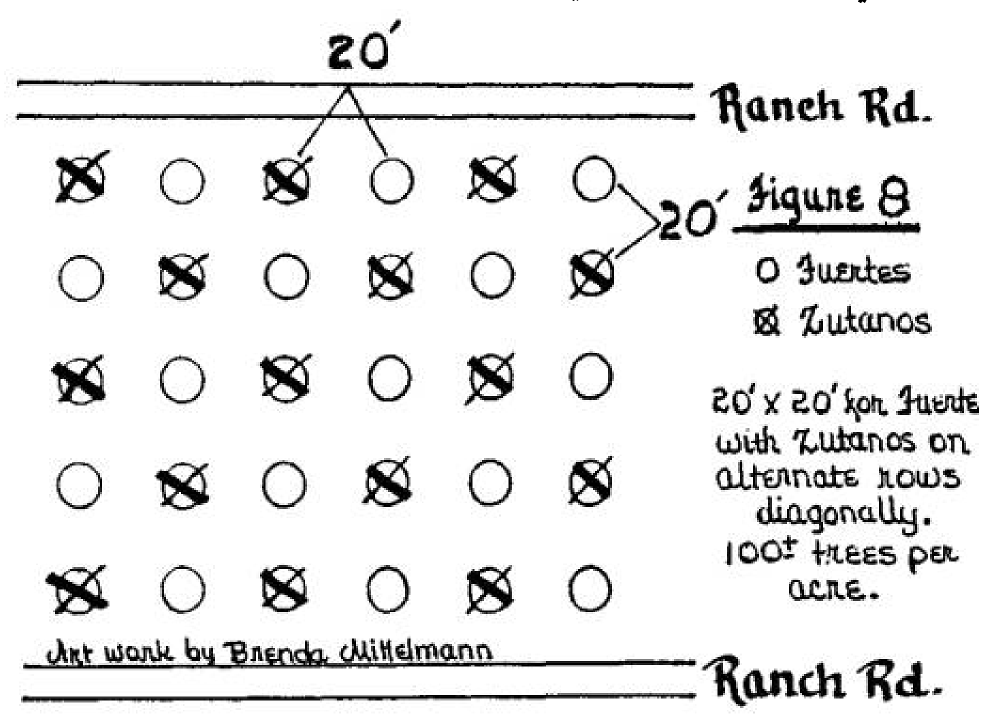
توجد عدة نظم وطرق لزراعة محاصـــيل الفاكهة في البســـتان الدائم، تختلف هذه النظم وفقاً لنوع محصول الفاكهة والعوامل المناخية بالمنطقة ومسافة الزراعة وغيرها من العوامل.

ومن أهم النظم المتبعة لغرس محاصيل الفاكهة في البستان هي

1. النظام المربع الطريقة الرباعية

في هذا النظام تتساوي المسافات بين الأشجار في الصف الواحد وبين الصفوف. تمثل أضـلاع المربع المسـافة بين الأشـجار وبعضـها، وتكون صـفوف الأشـجار وقنوات الري مسـتقيمة وعمودية بعضها على بعض.

يعتبر هذا النظام من أكثر النظم الزراعية المستخدمة وذلك لسـهولة تنفيذه ولسـهولة إجراء العمليات الفلاحية في البستان مثل الري، والعزيق، والحصاد وغيرها من العمليات.



2. النظام المستطيل

في هذا النظام لا تتساوي المسافات المتروكة بين صفوف الأشجار مع المسافات التي توجد بين الأشـــجار المتتالية في الصــف الواحد. وتمتاز هذه الطريقة بوجود مســافات متســعة بين صــفوف

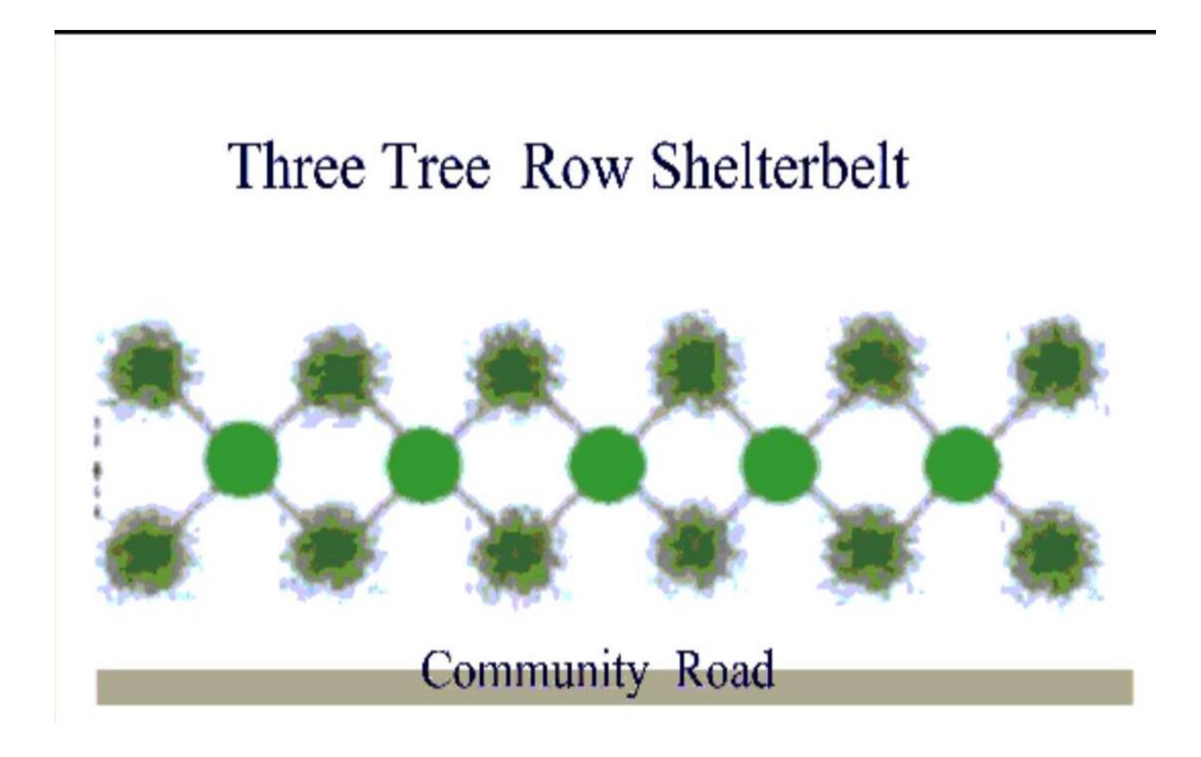
فهرس المحتويات

الأشجار تسمح بمرور الآلات الزراعية دون إتلاف فروع الأشجار وجذورها.

كما يمكن استخدامها أيضا في حالة الأشجار التي تفضل زراعتها على مسافات ضيقة في أحد الاتجاهات وتوسيعها في الاتجاه الأخر.

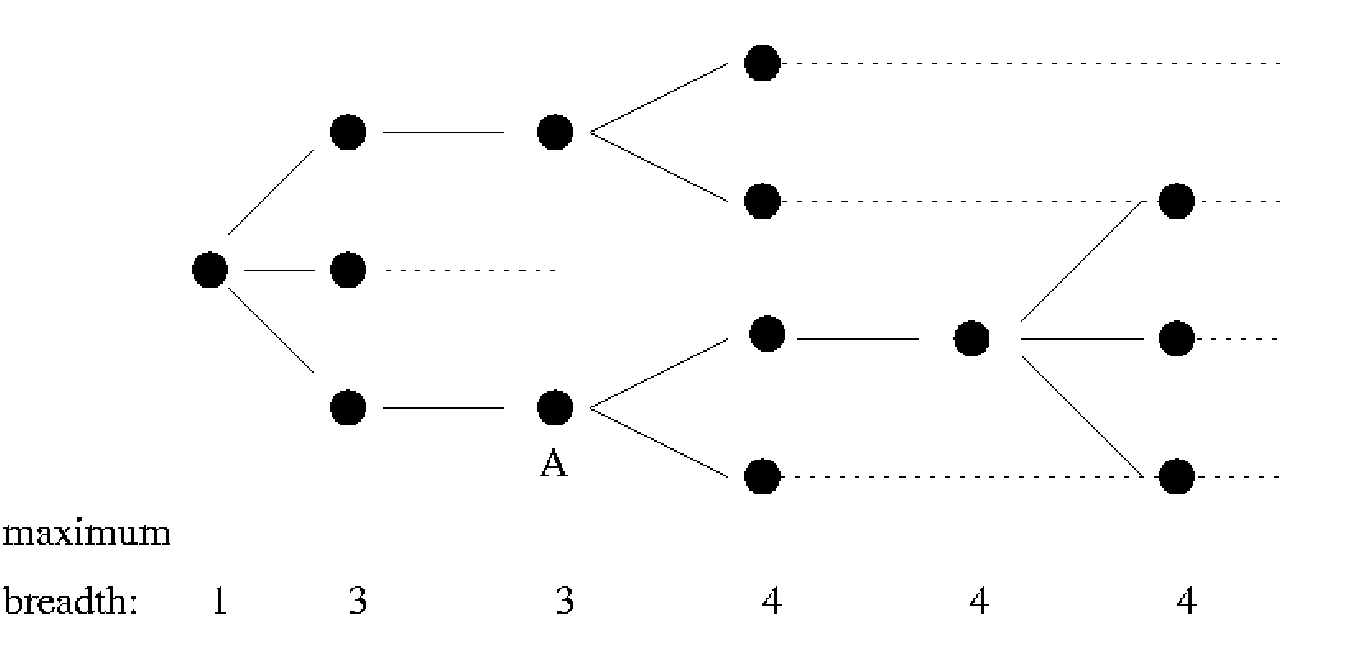
3. النظام الخماسي "الطريقة الخماسية÷

في هذا النظام تتبع الطريقة المستخدمة في النظام الرباعي مع زراعة شجرة خامسة في مركز كل مربع وهذه الأشجار غالباً تكون مؤقتة وتزال بعد مدة عندما تتزاحم الأشجار الدائمة مع بعضها.



4. النظام السداسي "الطريقة السداسية" - "الطريقة المثلثية"÷

في هذا النظام توزع الأشجار بحيث أن كل ستة أشجار تكون بشكل سداسي متساوي الأضلاع، وفي المركز توجد شجرة سابعة.

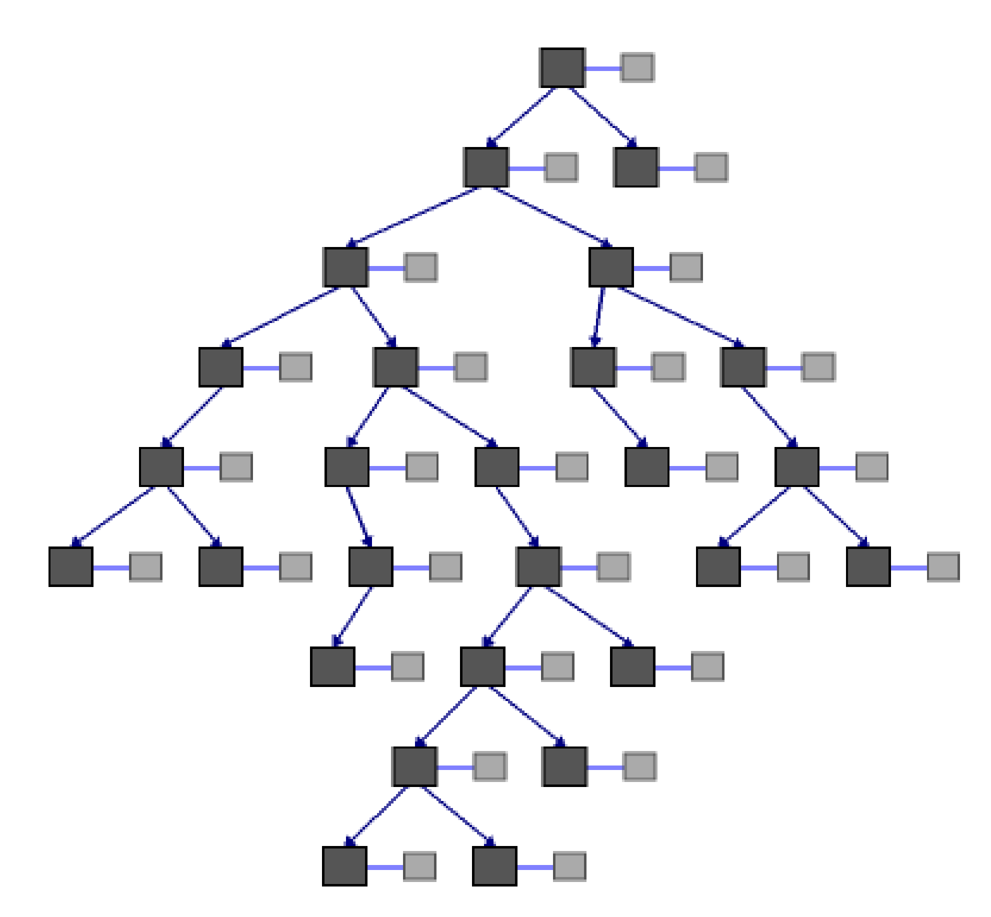


فهرس المحتويات

5. النظام المتبادل "الطريقة الثلاثية":

في هذا النظام يتبع الطريقة المستخدمة في النظام المربع مع زراعة شجرة وترك مكان الشجرة التالية خالي ثم يزرع صف من الأشجار بين الصفين الأساسين بحيث تكون الأشجار في هذا الصف بالتالي مع هذين الصفين.

ومن مميزات هذه الطريقة كبر المسافة التي تشغلها الشجرة الواحدة إلا أن المسافة بين الأشجار وبعضها لا تكون متساوية.



مسافات غرس محاصيل الفاكهة

تختلف المسافة التي تزرع عليها محاصيل الفاكهة في البستان وبالتالي عدد الأشجار في المساحة وذلك باختلاف عدة عوامل منها

حجم الأشجار

1. تزرع أشجار الفاكهة التي تصل إلى أحجام كبيرة على مسافات متباعدة مقارنة بالأشجار الصغيرة الحجم، فمثلا تزرع أشجار نخيل البلح والمانجو والزيتون على أبعاد من 7- 10م بينما تزرع شجيرات العنب على أبعاد 2-3م.

2. عمر الأشجار

تزرع الأشجار المعمرة على مسافات أكبر من المسافات التي تخصص للأشجار غير المعمرة، فمثلاً أشـــجار المانجو ونخيل البلح والزيتون على مســـافات كبيرة لأنها تعمر أكثر من أشـــجار الخوخ والكمثري.

3. نوع الأصل

في حالة استخدام أصول مقوية تزرع الأشجار على مسافات واسعة بينما في حالة استخدام أصول مقصرة فتزرع الأشجار على مسافات أضيق.

4. خصوبة التربة

تزرع الأشجار على مسافات كبيرة في التربة الخصبة نظراً لأنها في هذه الترب يكون نموها قوياً ومجوعها الجذري منتشراً وكبيراً مقارنة بالأشجار التي تزرع في الترب الغير خصبة والرملية.

5. نظام الخدمة

اعتمادا على نظام الخدمة المتبع في البســـتان تزرع الأشـــجار على مســـافات مختلفة وهناك ثلاث كثافات تستخدم، وهي

أ. الكثافة المتدنية Low intensity

حيث تزرع الأشجار على مسافات متسعة، بحيث يكون عدد الأشجار في وحدة المساحة قليل، وهي تصلح في المناطق التي تعتمد في ريها على الأمطار.

ب. الكثافة المتوسطة Medium intensity

يزرع عدد متوسط من الأشجار في وحدة المساحة، مستخدمة في معظم بساتين الفاكهة.

ج. الكثافة العالية High intensity

حيث يتضاعف عدد الأشجار المزروعة في وحدة المساحة عدة مرات عن الزراعة العادية.

مصدات الرياح Windbreaks

مصـــدات الرياح عبارة عن أشـــجار خشـــبية تتم زراعتها في الجهات التي تهب منها الرياح لحماية محاصيل الفاكهة من الأضرار التي تسببها الرياح مثل الأضرار الميكانيكية والفسيولوجية وغيرها.

تزرع الأشـجار في صـفوف على ألا تزيد المسـافة بين الأشـجار في الصـف الواحد 1.5- 2م، وفي الجهات المعرضة بشدة لحركة الرياح تفضل زراعة أكثر من صف واحد من المصدات على أن تكون الأشجار بالتبادل في الصفوف المتبادلة وبين الصف والأخر حوالي 3م.

ونظراً لأن مقدرة المصـد على الحماية تنحصـر في مسـافة تقدر بحولي 3-5م أمثال ارتفاعه، لذلك فأنه من الضروري تكرار صفوف المصدات في البستان بحيث تكون المسافة بين هذه الصفوف من

60 – 100 م.



الشروط الواجب توافرها في أشجار مصدات الرياح

1. يجب أن تكون مستديمة الخضرة.
2. يجب أن تكون سريعة النمو وقوية الأفرع وكثيرة التفرع.
3. يجب ألا تكون عرضة للإصابة بالأمراض والحشرات والآفات.

وأهم الأشجار المستخدمة كمصدات رياح: الكازورينا، الكافور، السرو.

الأسيجة المانعة Fences

تحاط بســاتين الفاكهة ببعض النباتات الشــائكة والتي تزرع على مســافات متقاربة لتتداخل أفرعها وبذلك تعمل كسياج مانع متصل لحماية البستان من دخول الحيوانات وغيرها.





أهم الشروط الواجب توافرها في نباتات الأسيجة وهي

1. يجب أن تكون مستديمة الخضرة.
2. يجب أن تكون محتوية على أشواك غزيرة.
3. يجب أن تكون جذورها سطحية.
4. يجب ألا تصاب بالأمراض والآفات حتى لا تنتقل إلى أشجار البستان.

تكاثر أشجار الفاكهة

تتكاثر النباتات البستانية المختلفة بطريقتين هما

1- التكاثر الجنسي (البذري)

2- التكاثر الخضري

أولاً التكاثر الجنسي (البذري)

تستخدم في هذه الطريقة البذرة المحتوية على جنين كامن، ينشأ مـــن إتحاد المشيمــة (الجاميطة) المذكرة بالمشيمة المؤنثة وذلك من خلال عمليتي التلقيح والإخصاب.

الإكثار البذري من أيسر طرق التكاثر وأكثرها انتشاراً وهناك نواحي زراعية تتطلب الإكثار البذري مثل

1. استنباط سلالات جديدة بعمليات التربية والتهجين بين النباتات ذات الخواص المطلوبة.
2. إنتاج أصول للتطعيم عليها بالأصناف ذات الصفات الممتازة.

خواص البذور الجيدة

تمتاز البذور الجيدة بالخواص التالية

- أن تكون صادقة للنوع أو الصنف.
- لها القدرة على الإنبات بنسبة عالية.
- أن تكون خالية من الأمراض والحشرات والآفات الأخرى.
- أن تكون خالية من بذور الحشائش والمحاصيل الأخرى.
- أن تكون خالية من المواد الغربية والشوائب.

اختبارات البذور

1- اختبار نقاوة البذور

النقاوة هي النســـبة المئوية للبذور النقية التي توجد في العينة الممثلة للبذور المراد إختبارها على أساس الوزن، فبعد وزن العينة تقسم إلى

- بذور الصنف تحت الاختبار (بذور نقية)
- بذور الحشائش والأعشاب
- بذور المحاصيل الأخرى
- الشوائب وتشمل البذور المكسورة والفارغة والأحجار وغيرها من الشوائب الأخرى

2- اختبارات الحيوية (القدرة على الإنبات)

يعبر عن حيوية البذور بنســـبة الإنبات، وهي عبارة عن عدد البادرات الناتجة من عدد معين من البذور بعد إنباتها. وعند اختبار الحيوية تؤخذ عينة ممثلة للبذور بطريقة عشـــوائية، ويجري اختبار

الحيوية بطرق مختلفة منها

أ) اختبار الإنبات

وفيه تنبت البذور تحت الظروف البيئة المثلي للإنبات من حرارة، وضـــوء، ورطوبة. وتقدر نســـبة الإنبات بعدد البادرات النـاتجـة التي يكون نموها طبيعياً. ويجري هذا الاختبار في أواني الإنبات وغيرها. ويمكن التمييز بين البذور غير الحية والبذور الســاكنة في العينة، فالبذور الســاكنة تكون جامدة ممتلئة وخالية من العفن، أما البذور غير الحية فتكون عرضة للعفن.

ب) اختبار الأجنة المفصولة

يستخدم هذا الاختبار في البذور التي لأجنتها فترة كمون طويلة لما بعد النضـج ولا يمكن إنبات هذه البذور قبل مضي تلك الفترة.

في هذه الطريقة تفصل الأجنة لإنباتها بمفردها، والجنين الحي ينبت أو تظهر عليه علامات الإنبات، بينما الجنين غير الحي يتغير لونه ويتحلل.

ج) اختبار التترازوليم

هـذه طريقـة كيميـائيـة، حيـث تنقع البـذور في محلول2, 3, 5 Terrazolium Triphenyl Chloride (2, 3, 5 – TTC)، وهذه المادة تمتص داخل الخلايا حيث تتحول بفعل الإنزيمات إلى مركب أحمر اللون غير قابل للذوبان يعرف باســم (Formazan)، حيث تتلون الأنسـجة الحية باللون الأحمر بينما الأنسجة الميتة لا تتلون. يستعمل لهذا الغرض محول تركيزه 1 %.

كمون البذور

يعرف كمون البذور بعدم قدرة البذور الحية على الإنبات تحت الظروف الطبيعية للإنبات. وقد يرجع ذلك إلى عدة عوامل– بيئية أو عوامل داخلية بالبذرة نفسها.

وإذا كان عدم الإنبات يرجع إلى نقص عامل أو أكثر من عوامل البيئة المناســـبة للإنبات مثل الرطوبة، الحرارة، والأكسجين فيعرف بالكمون الظاهري (الخارجي).

العوامل التي تؤدي إلى كمون البذرة هي

1) أغطية البذرة المانعة لامتصاص الماء

توجد بعض من النباتات لبذورها أغطية جامدة غير منفذة للماء. ومن فوائد هذه الأغطية الجامدة غير المنفذة أنها تطيل مدة تخزين البذرة.

2) أغطية بذرية مانعة لتمدد ونمو الجنين

في معظم البذور، وبمجرد امتصاصـها للماء يتمدد الجنين وينمو ويضـغط على غطاء البذرة ويسـبب تمزقه، في بعض البذور يقاوم غطاء البذرة ذلك، مثل بذور المشمس، الخوخ، اللوز، والبرقوق.

3) أغطية بذرية غير منفذة للغازات

في بعض البذور، يعزي الكمون إلى وجود أغطية بذرية غير منفذة للغازات كالأكسجين وثاني أكسيد الكربون، ومما يدل على ذلك أنه إذا فصل الجنين يحدث الإنبات مباشرة.

4) الأجنة الكامنة

هذه الأجنة لا تنمو بالرغم من توفر العوامل المناسبة للإنبات، وتحتاج إلى معاملة خاصة (كمر بارد) لمدة معينة قبل أن يحدث الإنبات، وفي أثناء هذه المدة تحدث تغيرات فسيولوجية في البذرة تؤدي إلى الإنبات، وهذه التغيرات تسمي بتغيرات بعد النضج.

5) الأجنة غير مكتملة النمو

وهي أجنة توقف تكوينها خلال نضج الثمار . مثل الجزر

6) وجود كوابح (مثبطات) النمو

توجد مواد مانعة أو مثبطة للإنبات في أجزاء النبات المختلفة كالبذور والثمار وعصارة الأوراق والجذور. هذه المواد تتكون طبيعياً في النبات، وتوجد بتركيزات تمنع إنبات البذور، ولا يتم إنبات البذور إلا بعد أن يقل تركيز هذه المواد عن حد معين، ويحدث ذلك عقب إجراء معاملة الكمر البارد للبذرة . مثل الخوخ.

معاملات تشجيع الإنبات

1- الخدش الميكانيكي

تستخدم هذه المعاملة لتقليل صلابة أو زيادة نفاذية أغلفة البذور الصلبة أو غير المنفذة ـ يتم تكسر الأغلفة البذرية أو تشرخها أو خدشها بإحدى الطرق الميكانيكية وذلك باستخدام ورق صنفرة أو الآت حادة أو مطرقة أو كماشة، في حالة استعمال كميات كبيرة من البذور يتم الخدش بالطرق الآلية.

2- نقع البذور في الماء

تستخدم هذه المعاملة للمساعدة على تقليل صلابة أو زيادة نفاذية أغلفة البذور الصلبة وأحيانا إزالة موانع النمو أو تقليل تركيزها. ويجري نقع البذور في الماء العادي لمدة 1 – 2 يوم وقد تزيد عن ذلك.

3- المعاملة بالحمض

لتقليل صلابة أو زيادة نفاذية الأغلفة الصلبة باستخدام حمض الكبريتيك المركز. تتوقف طول فترة المعاملة بالحمض على درجة الحرارة ونوع البذور، تختلف من 10 دقائق إلى 6 ساعات. بعد المعاملة تغسل البذور بالماء عدة مرات، ثم تزرع وهي رطبة أو تجفف وتحفظ لزراعتها لا حقاً

4- الكمر البارد

تساعد هذه المعاملة على تطرية ونفاذية أغطية البذرة الصلبة وكما تساعد على اكتمال نضج الجنين في البذور التي لها فترة ما بعد النضج، تجري هذه العملية بتعريض البذور لدرجة حرارة منخفضة ولمدة معينة من الزمن قبل إنباتها. تحدث عدة تغيرات فسيولوجية في الجنين أثناء عملية الكمر البارد وتستخدم بيئة مكونة من الرمل والبيت موس بنسبة 1 : 1 , توضع البذور في طبقات بالتبادل مع طبقات البيئة في صناديق أو أكياس من البولي أثيلين وغيرها، وتحفظ في ثلاجات على الدرجة المناسبة (صفر . 10 م°) ويجب بأن تكون بيئة الكمر رطبة باستمرار.

5- مساعدات الإنبات

وهي مواد كيميائية تعامل بها البذور وتساعد في الإسراع من إنباتها، إما بواسطة كسر طور الكمون في البذور، أو يكون لها تأثير مضاد لفعل المواد المانعة للنمو. وأهم هذه المواد نترات البوتاسيوم, ثيويوريا, سايتوكينيات, جبريلين.

6- الضوء

تحتاج بعض البذور مثل بذور البنجر، الخس، والتبغ إلى تعريضها للضوء لكي يتم إنباتها. ويعتبر الإشعاع الفعال في هذا الضوء الأحمر والأحمر البعيد.

7- الضغط

لزيادة نفاذية البذور المحاطة بأغلفة صلبة يتم تعريضها لضغط هيدروليكي عالي.

8- الجمع بين طريقتين أو أكثر

للتغلب على كمون البذرة الناتج من عدة عوامل مثل صلابة أغطية البذرة والأجنة الساكنة والذي يعرف بالكمون المزدوج.

ثانيا التكاثر الخضري

هو عبارة عن إنتاج نباتات جديدة باستخدام أي جزء من أجزاء النبات الخضرية (ماعدا جنين البذرة الجنسي). ويتوقف نجاح التكاثر الخضري على قابلية أي جزء من أجزاء النبات على استعادة نموه بإنتاج باقي الأعضاء للنبات الكامل.

أغراض وأهداف التكاثر الخضري

- ❖ إنتاج نباتات متشابهة فيما بينها ومشابهة للنبات الأم
- ❖ إكثار نباتات يصعب تكاثرها بالبذرة

فهرس المحتويات

- ❖ سهولة التكاثر وسرعته، حيث أن دور السكون أو الكمون في البذرة وصعوبة كسره في بعض الأحيان
- ❖ يجعلان التكاثر بالبذرة صعباً وبطيئاً
- ❖ إنتاج نباتات خالية من الأمراض الفيروسية بواسطة تقنية زراعة الخلايا والأنسجة النباتية
- ❖ تخطى مدة طور الشباب، حيث أن هذه المدة تكون أقصر في النباتات التي تيم إنتاجها خضرياً مقارنة بمثيلاتها التي يتم إنتاجها بالبذرة
- ❖ التغلب على بعض الصعوبات البيئية الزراعية مثل تطعيم الأصناف المرغوبة على أصول معينة أو مقاومة للأمراض أو تلائم الظروف البيئة
- ❖ بواسطة التكاثر الخضري أمكن للإنسان أن يحتفظ بمجموعات من النباتات،نشأت أصلاً من نبات بذري واحد، وكل النباتات الناتجة منها لا جنسية ويطلق عليها أسم سلالة خضرية

طرق التكاثر الخضري

تقسم طرق التكاثر الخضري إلى خمس مجاميع

(1) تحفيز تكوين جذور عرضية أو سوق عرضية . العقل . الترقيد .

(2) التطعيم . التطعيم بالعين والتركيب.

(3) استخدام أجزاء خضرية متخصصة، الأبصال، الريزومات، الدرنات الساقية، الكورمات، الدرنات الجذرية.

(4) استخدام أعضاء خضرية متخصصة مهمتها الأساسية التكاثر الطبيعي ـــ الفسائل أو الخلفات، السرطانات، السوق الجارية.

(5) استخدام زراعة الخلايا والأنسجة النباتية.

أولاً- تحفيز تكوين جذور عرضية أو سوق عرضية

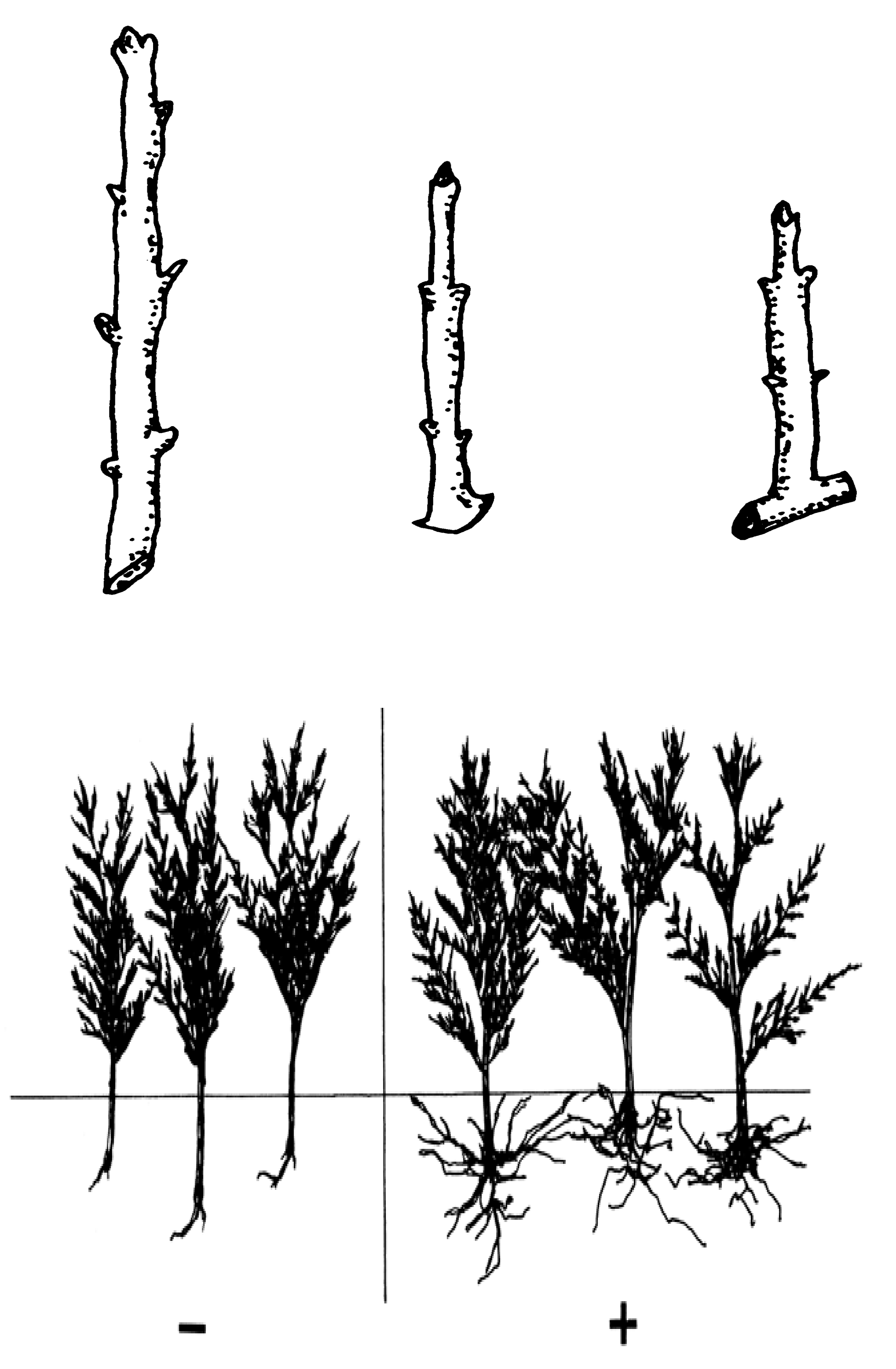
يتم تكوين نبات جديد من الأجزاء الخضرية، عن طريق تحفيز تكوين جذور أو سوق عرضية صناعيا بأحدي الطريقتين التاليتين

الطريقة الأولى العقل

العقلة عبارة عن جزء من نبات يستعمل في الحصول على نباتات كاملة جديدة عند زراعتها، وتقسم العقل حسب مصدرها إلى:

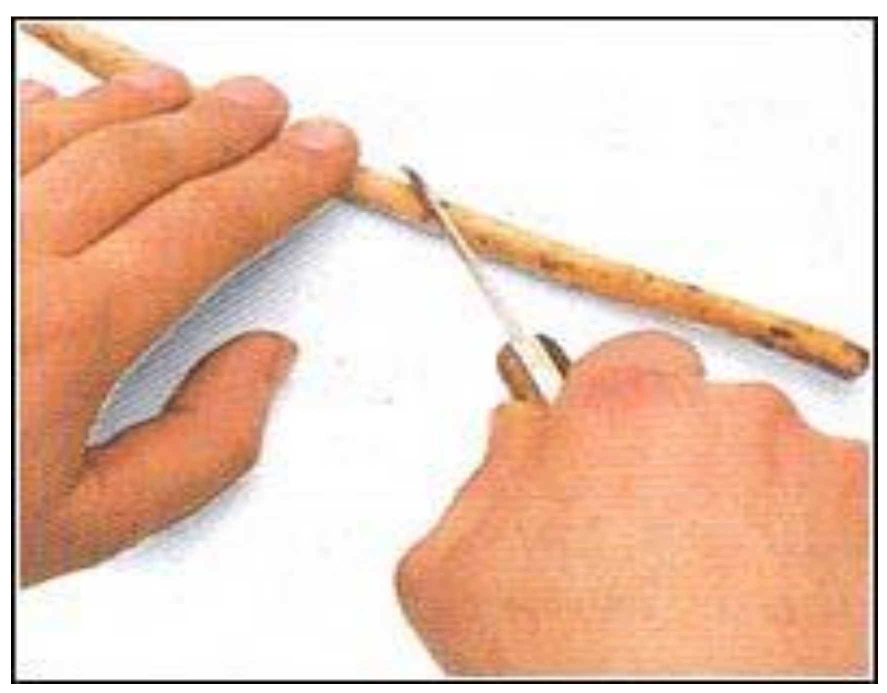
عقل ساقية ـــ عبارة عن جز من فرع، يحتوي على برعم أو أكثر، وقد تكون طرفية أو غير طرفية،

حسب موقعها على الفرع، وقد تكون خشبية أو غضة حسب نوع الخشب



(2) عقل جذرية . عبارة عن جزء من جذر لا يقل سمكه عن 0.5 سم

فهرس المحتويات



(3) عقل ورقية . قد تكون ورقة كاملة أو جزء منها، تحتوي على برعم أو لا تحتوي على برعم.





أكثرها استخداما العقل الساقية التي تؤخذ من فرع عمره عام أو أكثر بطول يتراوح بين 20 ـ 30 سم وذات سمك مناسب. وتقطع العقل بحيث يكون القطع السفلى أفقياً وتحت برعم مباشرة أو أسفله بقليل، أما القطع العلوي فيكون مائلاً ويعلو البرعم العلوي بحوالي 2–3سم

العوامل التي تؤثر على تكوين الجذور على العقـــل

العوامل البيئية

تلعب العوامل البيئية (الحرارة، الرطوبة، الضـوء، والأكسـجين) دوراً هاماً في المسـاعدة على تكوين الجذور على العقل.

الحرارة ـ درجة حرارة التربة والجو المحيط بالعقلة ـ تعتبر درجة حرارة20 –40م° أنسب الدرجات لتكوين الجذور على عقل معظم النباتات.

الرطوبة ـــ يجب أن تكون مناسبة لتكوين الجذور وزيادتها تؤدي إلى تعفن قواعد العقل والإصابة بالأمراض الفطرية والبكتيرية وانخفاضها يؤدي إلى جفاف العقل وموتها.

الضوء . تحتاج بعض النباتات إلى تعريض عقلها إلى الضوء لتكوين الجذور.

الأكسجين ـ مهم لتنفس الأنسجة الحية في قواعد العقل ويؤثر على تكوين الجذور. لابد من توفير التهوية اللازمة حول قواعد العقل.

العوامل الفسيولوجية

حالة النبات الغذائية ـ تؤثر الحالة الغذائية للنبات الأم على تكوين الجذور على العقل ـ فالعقل الساقية المأخوذة من نباتات بها مواد كربوهيدراتية عالية أنتجت جذوراً كثيرة.

عمر النبات الأم ـــ وجد أن العقل الساقية الناضجة المأخوذة من نباتات صغيرة السن يسهل تكوين الجذور عليها مقارنة بالعقل المأخوذة من نباتات متقدمة في النضـــج أو المســـنة وذلك في النباتات إلي يصعب تكوين الجذور على عقلها.

نوع الخشب ـــ العقل قد تكون من خشب غض أو نصف غض أو ناضج، وتختلف النباتات من حيث نوع الخشب الذي يناسب نجاح تكاثرها بالعقل.

ميعاد أخذ العقل . تختلف باختلاف النبات.

الجروح ـــــ وجد أن عمل جروح في الجزء القاعدي من العقل السـاقية وفي القمة في حالة العقل الجذرية يكون نسيج الكالس وتتراكم الأكسينات والكربوهيدرات، مما يساعد على تكوين الجذور.

التشحب ـ نمو النبات أو جزء منة في غياب الضوء يؤدي إلى تكوين أوراق صغيرة ورفيعة خالية من الكلوروفيل وأفرع طويلة السـلاميات ـــــ وُجد أن العقل المأخوذة من هذه الأجزاء تتكون الجذور عليها بسهولة وذلك لوفرة الاكسينات بها.

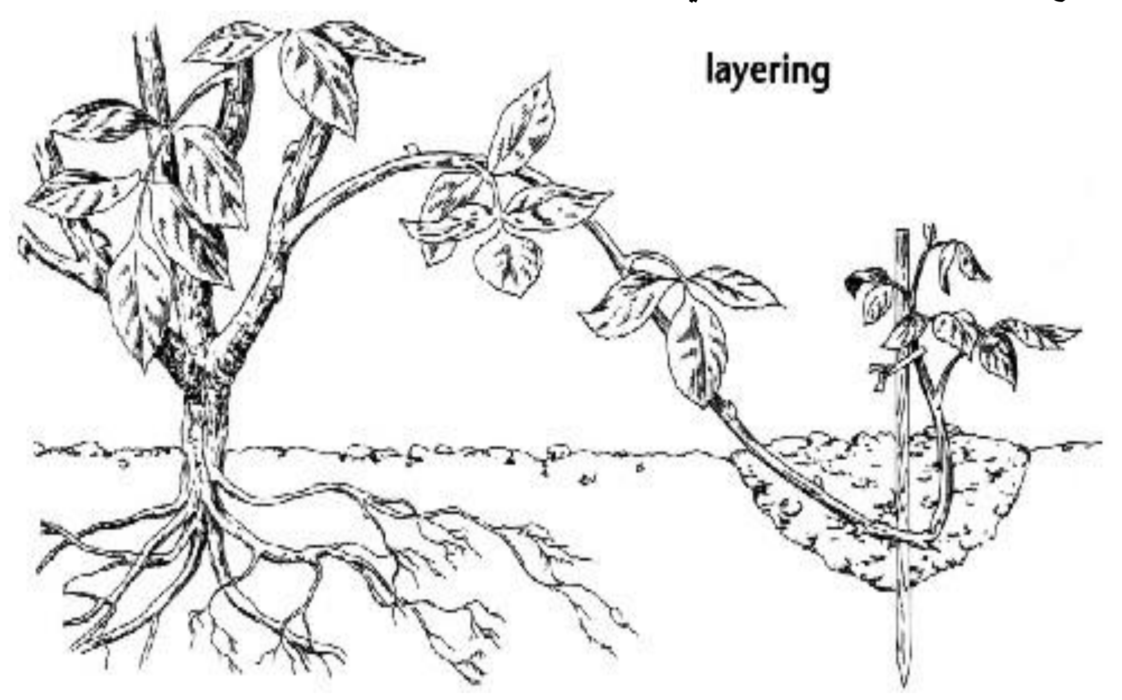
مزايا التكاثر بالعقل

فهرس المحتويات

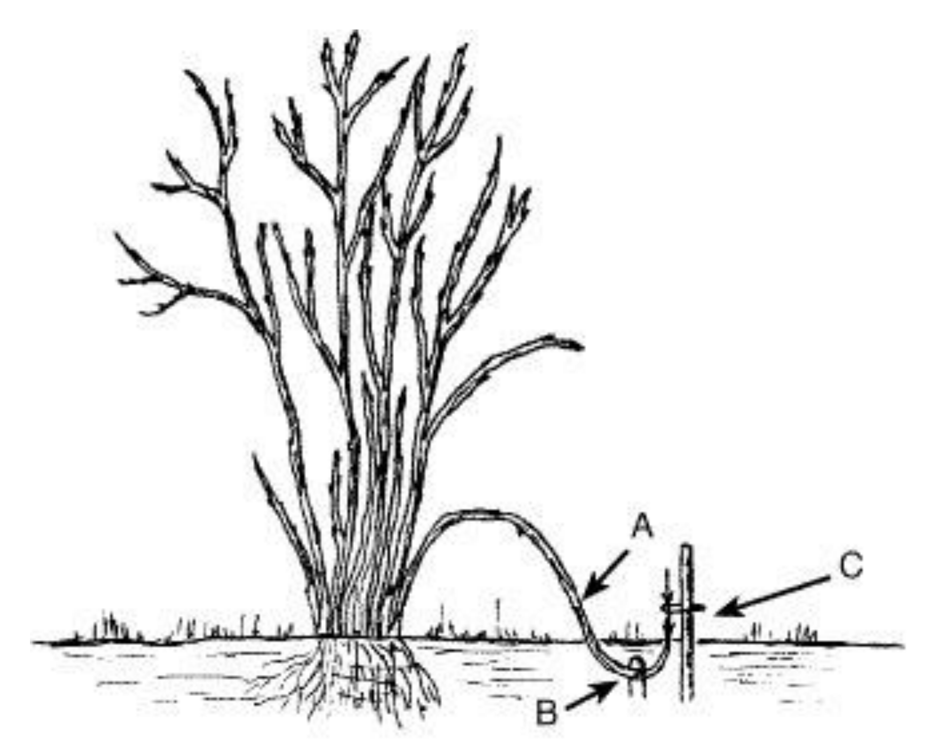
- ❖ السهولة والرخص والسرعة في التكاثر
- ❖ إنتاج أعداد كبيرة من النباتات في مساحة محدودة
- ❖ التغلب على عدم التوافق الذي قد يحدث بين الأصل و الطعم في بعض حالات التطعيم.

الطريقة الثانية الترقيد

وهي عملية تكاثر خضـــري تُجري للنباتات التي تكون جذوراً على الســـوق، وهي لم تزل متصـــلة بالنباتات الأم. تُستخدم عدة طرق للترقيد، من أهمها الترقيد البسيط ـ فيه تثني فرع قريب من سطح الأرض، ويغطي بطبقة من التربة، على أن يترك الفرع المرقد ظاهراً فوق سطح الأرض، ويفضل عمل جروح أسفل الثنية للمساعدة على تكوين الجذور.



الترقيد الطرفي ـ وفيه تدفن قمة الفرع المراد ترقيده في التربة، وبذلك تتكون الجذور على هذا الطرف المرقد في التربة وتتكون كذلك أفرع خضرية منه.



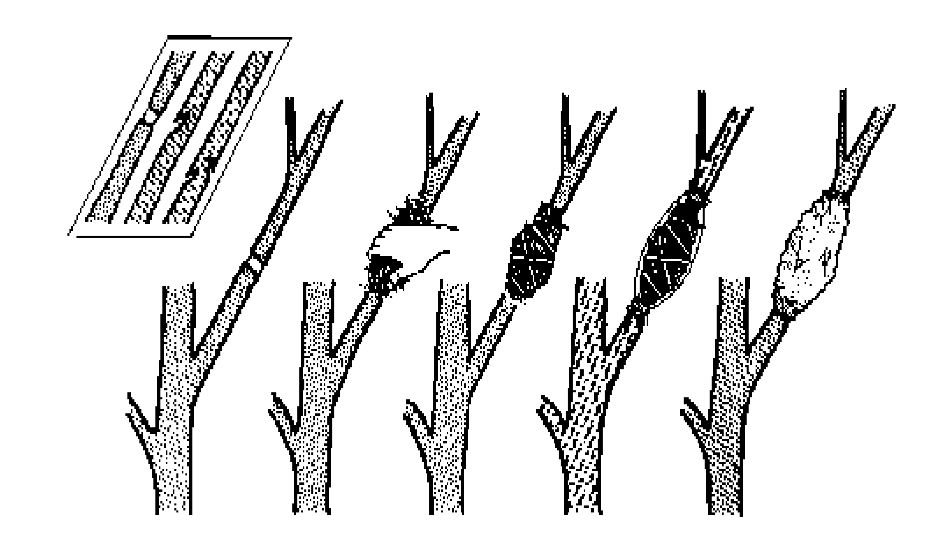
الترقيد ألخندقي أو الطولي ـ وفيه يثني فرع قريب من سطح التربة ويُرقَّد مستقيماً بجوار النبات المراد إكثاره في خندق بعمق 8.5 سم ويثبت الفرع المرقد في عدة أماكن منه ويغطي بطبقة من التربة.
وبعد نمو البراعم وإســتطالة الأفرخ، تغطي قواعدها بطبقة أخري من التربة وهذا يســاعد على تكوين الجذور عند قواعد الأفرخ النامية.



الترقيد التاجي ـــ وفية يتم قطع النبات المراد إكثاره قرب سطح الأرض، قبل بداية فصل النمو، مما يســاعد على تكوين أفرع جديدة حول الســطح المقطوع، وتغطية قواعد هذه الأفرع ببيئة رطبة تتكون الجذور على قواعدها، ويتم فصل هذه الأفرع وزراعة كل منها كنبات مستقل.



الترقيد الهوائي ـــ وفيه تستعمل الأفرع الهوائية التي يصعب ثنيها، حيث يحاط جزء ممن هذه الأفرع بالتربة أو أي بيئات زراعية أخري مناسـبة، على أن تكون رطبة بدرجة مناسـبة طول مدة العملية، وبعد خروج الجذور تقص الأفرع وتزرع كنباتات مستقلة.



مزايا طريقة الترقيد

- ❖ ضـــمان نجاح تكوين الجذور نظراً لأن الفرخ يظل متصـــلاً بالنبات الأم إلى أن يتم تكوين الجذور

❖ يحتاج إلى وقت قصير مقارنة بالتكاثر بالعقل

ثانياً التطعيم

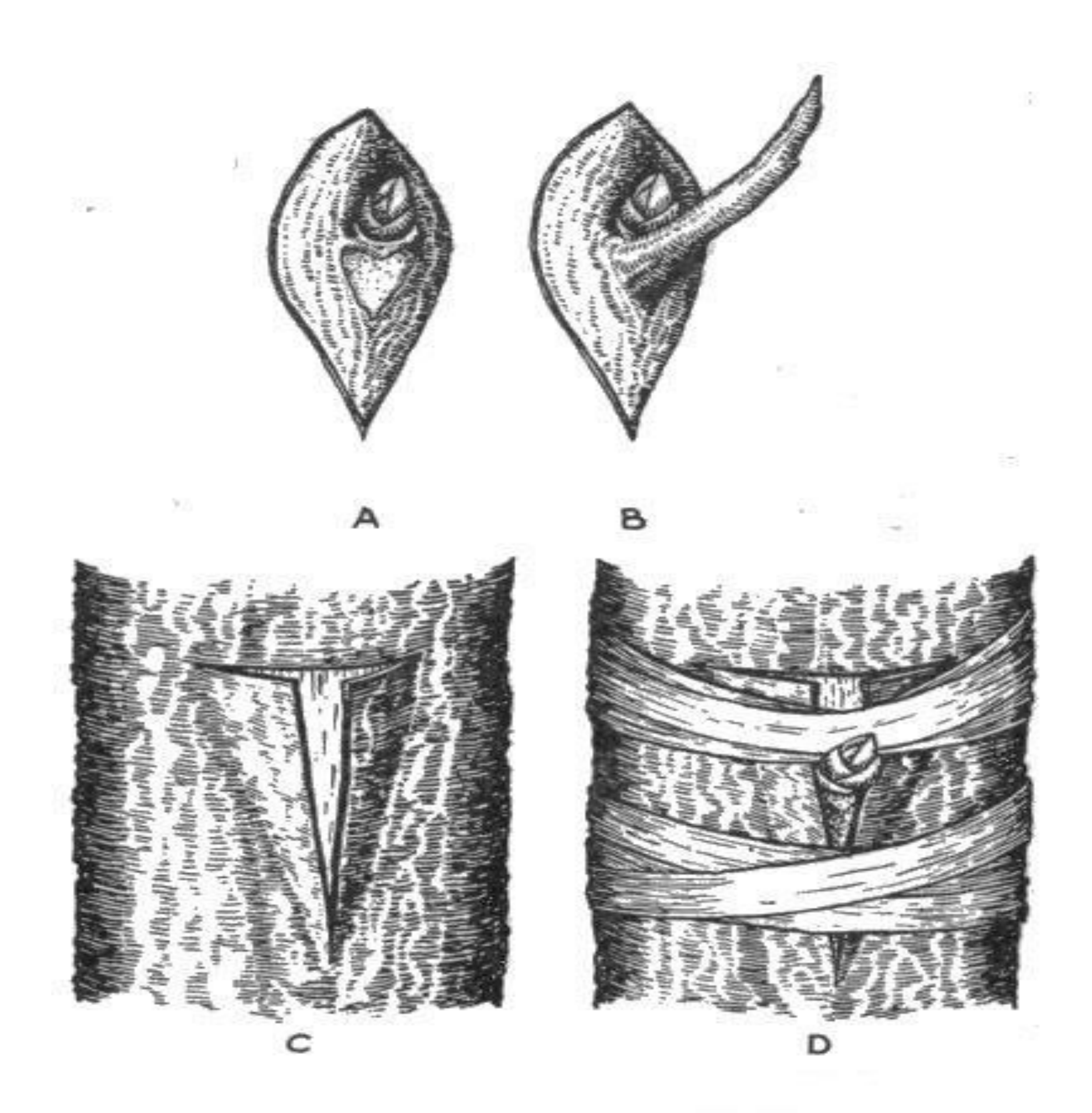
أخذ جزء من النبات المراد إكثاره وتثبيته على نبات آخر أو جزء من نبات آخر، بحيث ينمو الأول (الطعم) على الثاني (الأصل) بعد التحامهم، وبذلك يكون النبات الجديد نامياً على جذور غير جذوره. وقد يحتوي الطعم على برعم واحد كما في التطعيم بالعين أو أكثر من برعم كما في التركيب.

طرق التطعيم

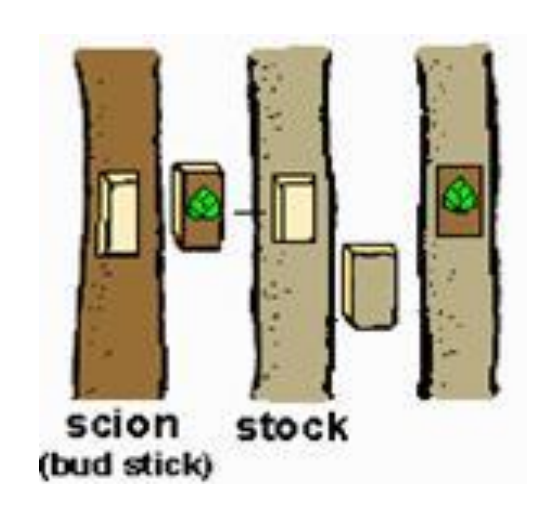
أ) التطعيم بالعين

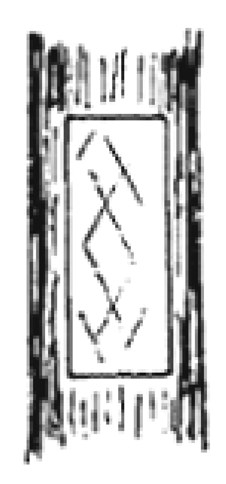
يحتوي الطعم على عين واحدة توضع في ساق الأصل تحت القلف المعد لذلك وهناك طرق عديد ة لأجراء هذا النوع من التطعيم منها

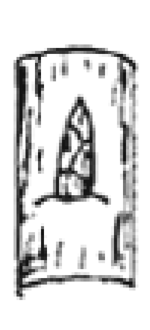
❖ البرعمة الدرعية ـــ يفصل البرعم بجزء من القلف على شكل درع وتركب على الأصل، بعمل شقين متعامدين على شكل حرف T في وسط سلامية ويثبت البرعم في هذا المكان ويربط علية بالمواد المعدة لذلك، على أن تترك المنطقة التي بها البرعم بدون ربط.



❖ **البرعمة بالرقعة ـــــ في هذه الطريقة تزال رقعة مستطيلة أو مربعة من قلف الأصل، ويوضع بدلاً منها رقعة من الطعم محتوية على برعم، ومشابهة لها تماماً، وتربط.**







❖ **البرعمة الحلقية ـــــ مماثلة للبرعمة بالرقعة إلا أن الطعم يتكون من حلقة كاملة من القلف محتوية على برعم في وسطها، ويجري عمل حلقة مماثلة على الأصـل وتزال بوضـع مكانها حلقة الطعم وتربط جيداً.**



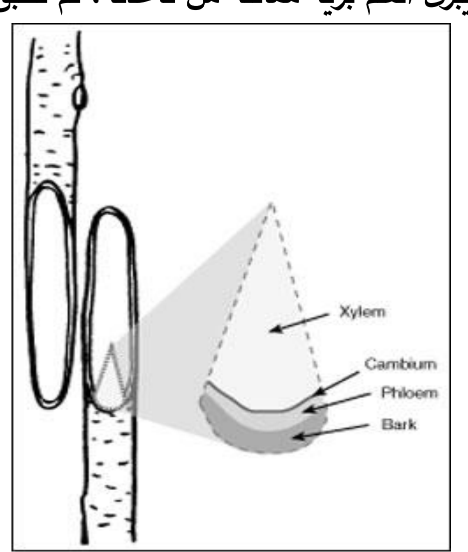
فهرس المحتويات

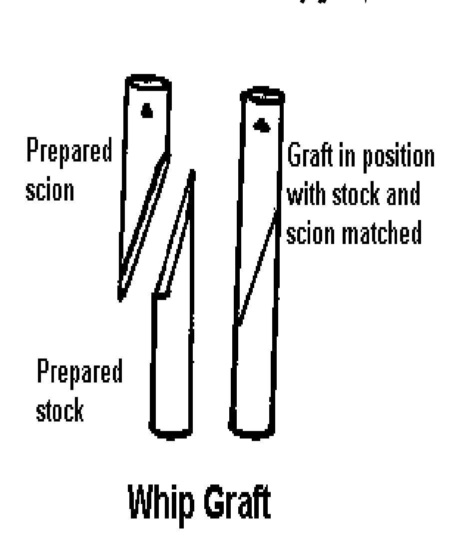
(ب) التركيب

وفيه يتم تركيب جزء قصير من فرع يحتوي على برعمين أو أكثر يسمي القلم، على الأصل في مكان مناسب، وقد يكون الأصل ساقاً أو جذراً.

وهناك أشكال عديدة تستخدم في هذه الطريقة، أهمها

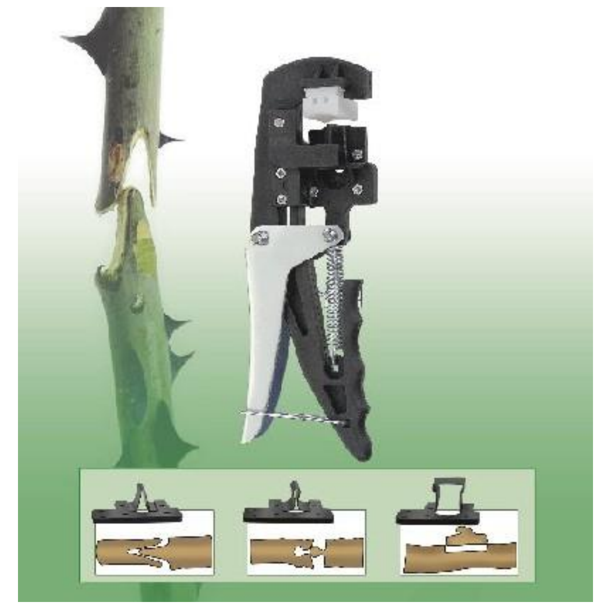
التركيب السوطي ــ فيه تقطع قمة الأصل على الارتفاع المطلوب، ثم يبري من ناحية واحة لأعلى، ويبرى القلم برية مماثلة من قاعدته، ثم تطبق برية الأصل والطعم، ويربطان جيداً.





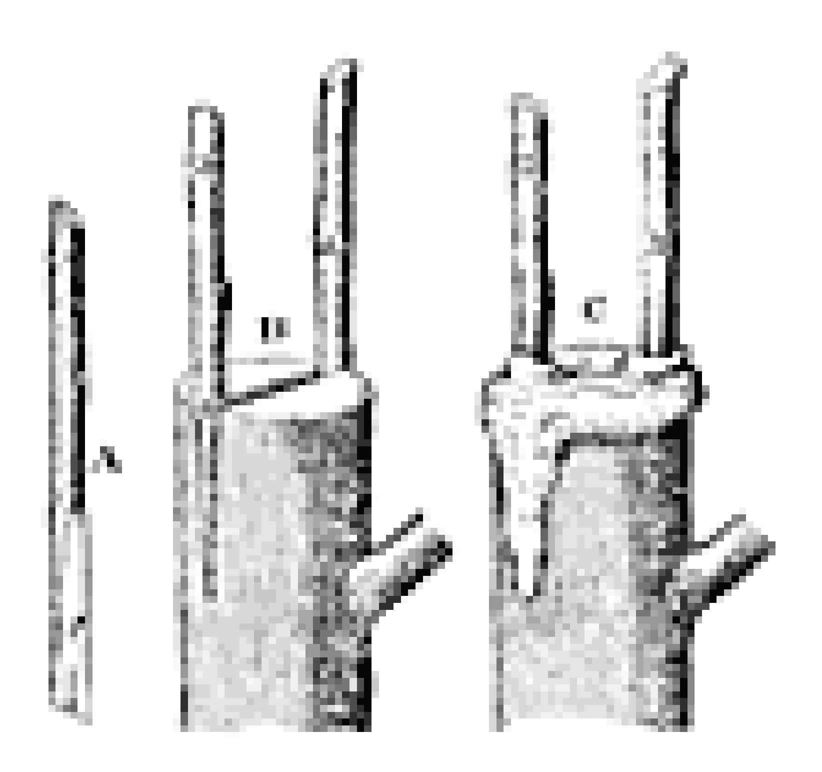
Whip Graft

التركيب اللساني ـــ مماثل للتركيب السوطي إلا أنه يجري عمل شق طولي في كل من برية الأصل والطعم وذلك للمساعدة على تماسكها مع بعضيهما.



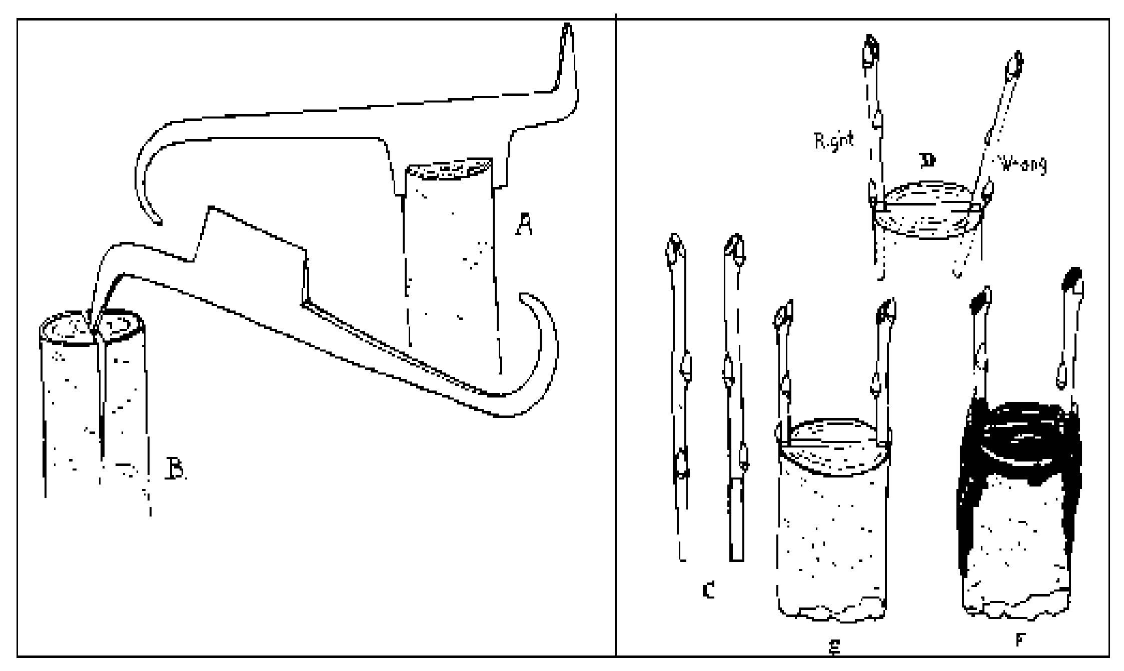
التركيب بالشق ـــ وفيه تقطع قمة الأصل ويشق الفرع المقطوع من الوسط عمودياً، ثم تبرى الأقلام

من الناحية القاعدية من جهتيها بحيث تكون الحافة الخارجية أســـمك من الداخلية وتوضـــع في جانب الشق بحيث تكون الحافة السميكة إلى الخارج، والرفيعة إلى الداخل.

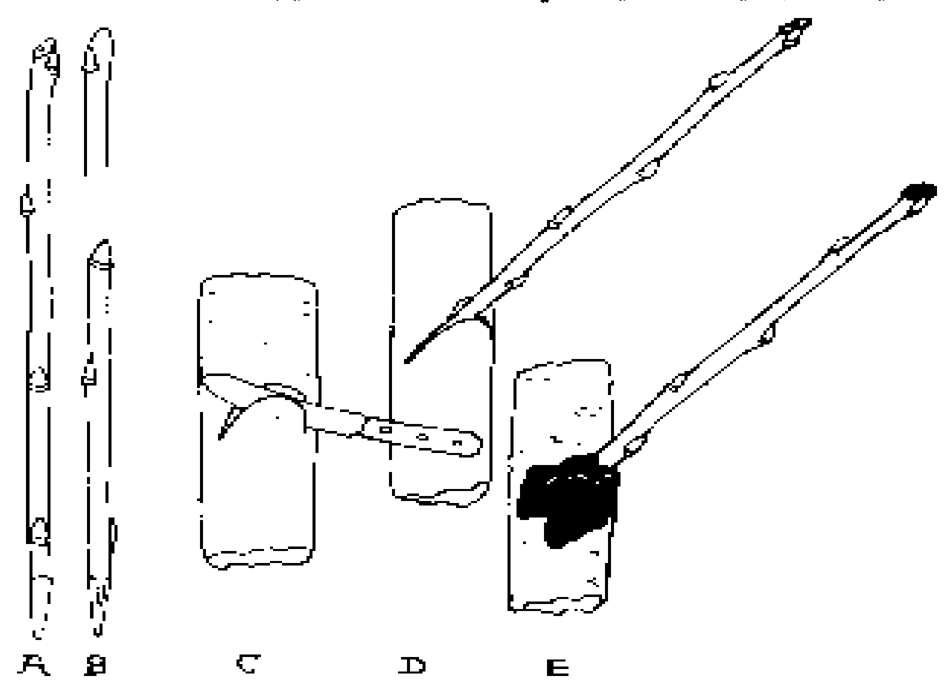


التركيب القلفي ـ قد يكون قلفي طرفي، وفيه يقطع الأصل للارتفاع المطلوب، ثم يعمل شق رأسي في القلف ابتداء من طرف القطع، وتبرى الأقلام برية واحدة عند قواعدها، وتثبت تحت القلف، بحيث كون الجزء المبري ملائماً لخشب الأصل ويربط بعناية.

فهرس المحتويات

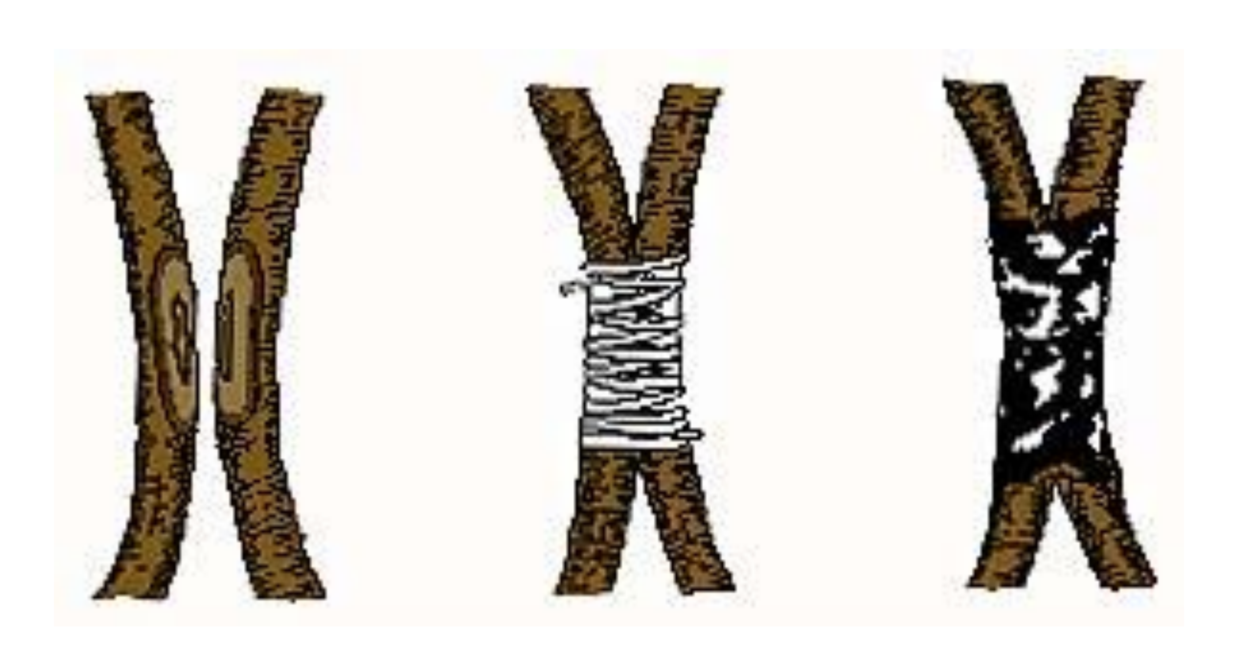


وقد يكون قلفي جانبي وفيه لا يقطع ساق الأصل ولكن يعمل شق على هيئة حرف T وسط إحدى سلامياته، ويبرى القلم برية عادية ويثبت في الشق تحت القلف ويربط جيداً.



❖ التركيب باللصق ـــ يجرى بعمل كشط مماثل في كل من ساق الأصل والفرع المختار للطعم، ثم يطبق الكاشطان على بعضيهما ويربطان جيداً، ويتركان حتى يتم الالتحام ويعرف ذلك

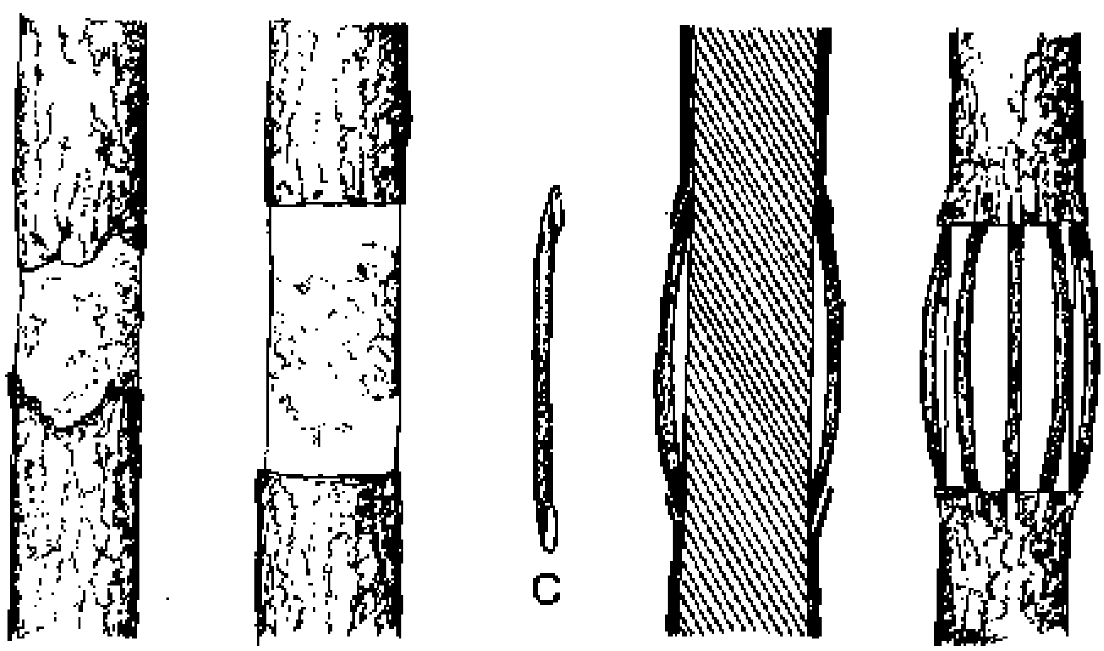
بنمو البراعم، ثم تفصــل التراكيب حيث تقطع قاعدة الطعم وتقصــر قمة الأصــل إلى أقرب منطقة للالتحام.



❖ **التركيب القنطري ـــ تستخدم هذه الطريقة في علاج حدوث إصابة أو تأكل في قلف الأشجار في أي منطقة على الجذع فوق سطح الأرض.**

تتم إزالة الجزء المصاب حتى تظهر الأجزاء السليمة من القلف، ثم تحضر الأقلام بطول الجزء المزال مرة ونصـــــف، ويبرى طرفي الأقلام ويعمل شــــقان على هيئة T في اللحاء أســــفل وأعلى المنطقة المصـــــابة وتثبت الأقلام داخل القلف وتربط بعناية، بعد نجاح عملية إلا لتحام تعمل الأقلام كقنطرة لنقل الغذاء من المجموع الخضري.

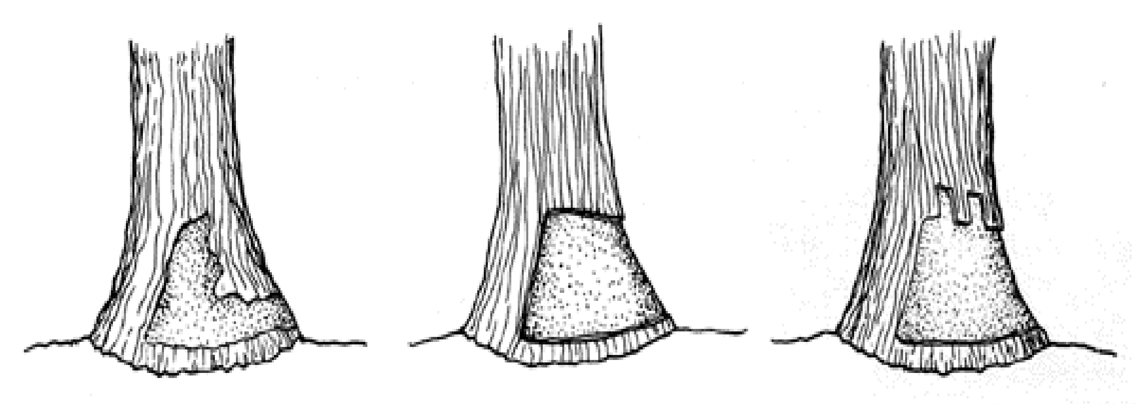
فهرس المحتويات



❖ **التركيب الدعامي ــــ تستخدم هذا النوع من التركيب عند إصابة المجموع الجذري لإحدى الأشجار الكبيرة بمرض أو آفة تؤدى إلى موت أو تعطيل المجموع الجذري عن أداء مهمته.**

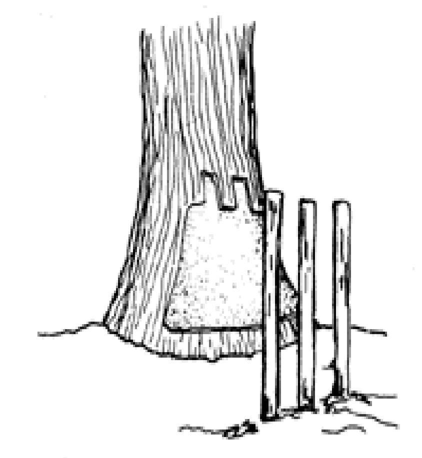
فيه تزرع حول الشجرة المصابة عدة شتلات تربى على فرع واحد ويجرى عمل شق على هيئة (حرف T مقلوب) في قلف الشجرة المصابة، وفي نفس الوقت تقطع الشتول المزروعة على ارتفاع مناسب، ويبرى طرفها العلوي من جهة واحدة، ويثبت في الشق ويربط جيداً.

وعند نجاح العملية تقوم هذه الشتول بإمداد الشجرة بما تحتاجه من ماء وعناصر معدنية، وفي نفس الوقت تمد الشجرة الشتول (الأصول) بما تحتاجه من مواد كربوهيدراتية وغيرها.



Damaged Basal Portion of Tree Trunk

Injured Area Prepared to Receive Scions



Scions Planted Next to Injured Tree



Finished Inarch

مزايا التطعيم

- ❖ استخدام أصول مقاومة للأمراض ولملوحة التربة
- ❖ تغيير صنف غير مرغوب فيه بصنف مرغوب فيه
- ❖ علاج الأجزاء المصابة في الأشجار
- ❖ تغيير صفة النبات، باستعمال أصول مقوية للنمو أو أصول مقصرة للنمو
- ❖ دراسة ومعرفة الأمراض الفيروسية التي قد تكون كامنة في الأشجار
- ❖ إكثار نباتات يصعب تكاثرها بالطرق الأخرى

ثالثاً التكاثر بواسطة أجزاء خضرية متخصصة

الأبصال . وهى سوق قصيرة ذات أوراق لحمية وسميكة وبراعم جانبية في آباط قواعد الأوراق تكون أبصالاً مصغرة أو بصيلات عند تكشفها وتعرف الحلقات عند نموها الكامل، مثل البصل والثوم والنرجس والسوسن.



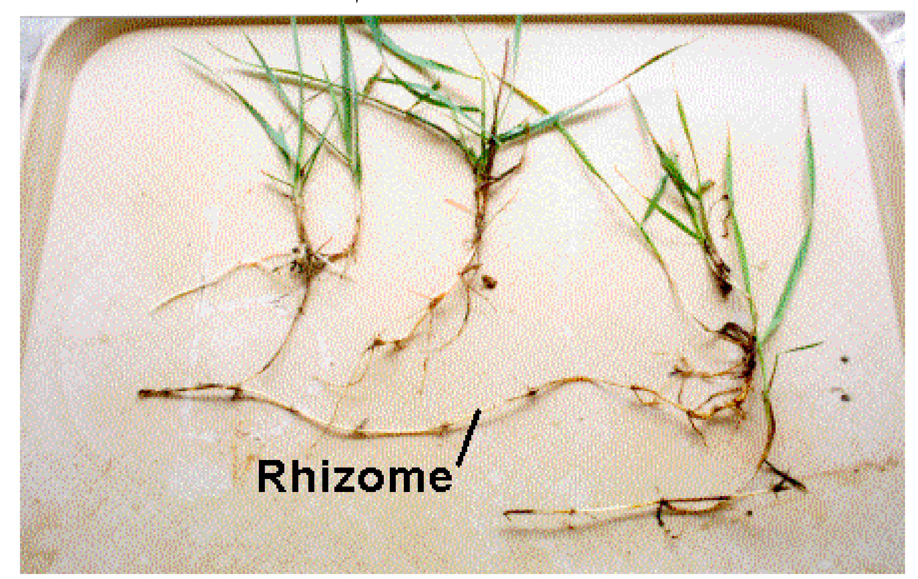


نبات الخزامى

الكورمات ـ تشبه الأبصال إلا أنها لا تحتوى على أوراق لحمية، وإنما هي الساق الرئيسية للنبات، خازنة للمواد الغذائية وسطحها مقسم إلي عقد وسلاميات وتحمل براعم. تنمو الجذور حول قاعدة الكورمة أما البراعم فتتكون على باقي أجزاء الكورمة، مثل الموز.

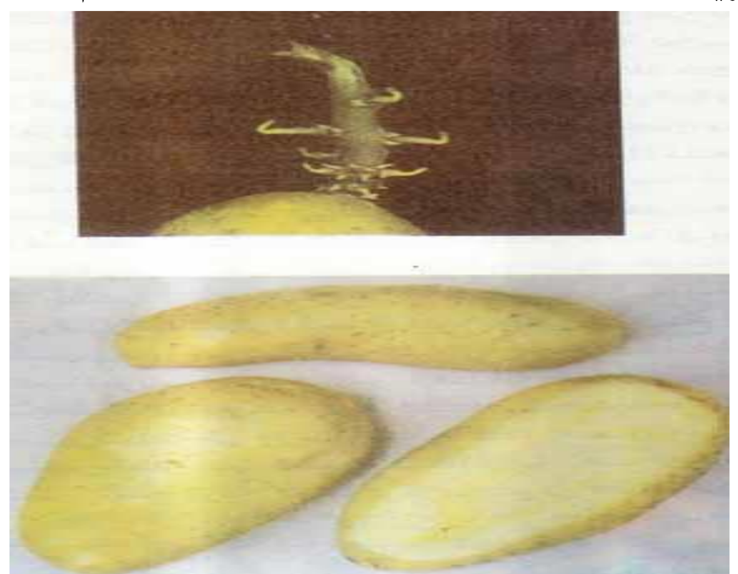
الريزومات ــ سوق أرضية تنمو في اتجاه أفقي تحت سطح التربة، ومقسمة إلى عقد وسلاميات، ومغطاة بأوراق حرشفية صغيرة، وتحمل براعم إبطية، وتتكاثر النباتات الريزومية بواسطة تقسيم هذه

السوق الأرضية إلى أجزاء صغيرة تحتوى كل منها على برعم أو أكثر وزرعها، مثل النجيل.



الدرنات الساقية ـــــ عبارة عن ريزومات أرضية تتضخم نهاياتها لتخزين الغذاء، وتحتوى على براعم. يمكن زراعة الورقة بأكملها أو تجزئتها إلى قطع تحتوى كل منها على برعم أو أكثر. وتخرج السوق من البراعم أما الجذور فتتكون من قواعد السوق النامية من البراعم مثل البطاطس.

الدرنات الجذرية . عبارة عن جذور لحمية متضخمة لا تحتوى على براعم كالبطاطا الحلوة والداليا



رابعاً التكاثر بواسطة أعضاء خضرية متخصصة مهمتها الأساسية التكاثر الطبيعي

ـ الفسائل أو الخلفات

فهرس المحتويات

وهي نباتات تتكون من براعم جانبية من السوق بالقرب من سطح الأرض، ولها جذورها الخاصة بها، ويمكن فصلها وزراعتها لتكوين نبات جديد . مثل النخيل والموز والأناناس.



ـ السرطانات

وهي أفرع جانبية تنمو من براعم عرضية على جذور النبات تحت سطح الأرض أو على الساق في منطقة التاج، وليس لها جذور خاصة بها، تفصل بجزء من خشب النبات الأم وتزرع كنبات مستقل مثل الزيتون والرمان والتين والجوافة.

ـ السوق الجارية

هي عبارة عن أفرع خضرية تخرج من براعم إبطية، من سوق جارية على سطح الأرض، وتكون لها مجموع جذري عند ملامستها التربة، ويمكن فصلها وزراعتها كنبات مستقل مثل الفراولة.



خامساً زراعة الخلايا والأنسجة النباتية

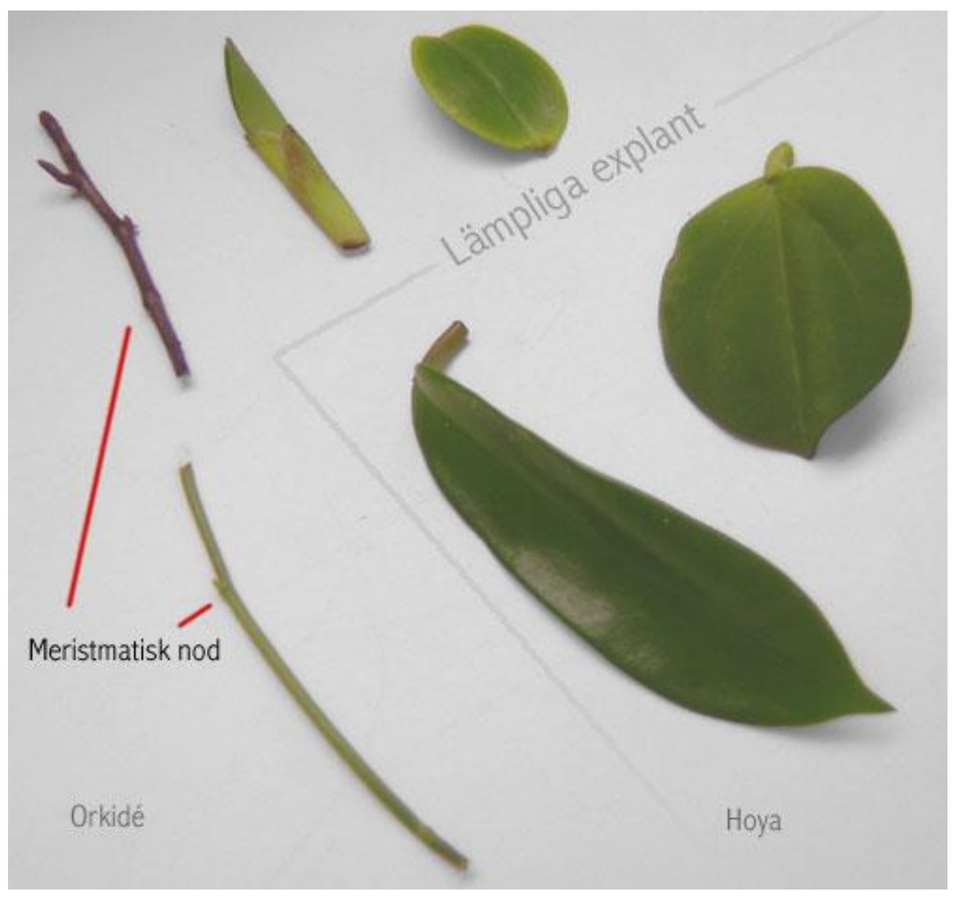
هي زراعة أجزاء نباتية صـــغيرة معزولة من النبات الأم ومعقمة في أوســـاط صـــناعية ذات تراكيب محددة في أوعية خاصـــة لحث الأجزاء النباتية على النمو والتطور تحت ظروف بيئية خاصـــة داخل غرف النمو لإعطاء نباتات جديدة مكتملة ومتشابهة فيما بينها وتشبه النبات الأم.



خطوات التطبيق

يتم تطبيق زراعة الخلايا والأنسجة النباتية وفق الخطوات التالية ٠ تحضير الأوساط الغذائية وتعقيمها ــ تحتوي الأوساط على عناصر غذائية، مصدر للطاقة، فيتامينات، هرمونات، وأحماض أمينية، أحماض عضوية، أجار.

” تحضير الأجزاء النباتية وتعقيمها



٠ عزل الأجزاء النباتية وزراعتها في غرف خاصة (غرف العزل) في جو معقم.



نمو الأجزاء النباتية داخل أنابيب في غرف النمو ويتم التحكم في الإضاءة، الرطوبة، الحرارة، التهوية.



العوامل التي تؤثر على تكوين نباتات بواسطة زراعة الخلايا والأنسجة

1- مصدر النسيج . قد يكون براعم إبطيه أو قمة الساق، جزء من أوراق لحمية، جذر أو ساق

2- عمر النبات الأم ـــ نسبة النجاح أكبر في حالة استعمال نسيج من نباتات شابة مقارنة مع

نسيج من نباتا ناضجة أو مسنة.

3- توافر المتطلبات الموسمية من حرارة وضوء ورطوبة.

4- نوع البيئة الزراعية المستخدمة.

5- نوع القوارير الزجاجية المستخدمة.

6-درجة الحرارة والضوء أثناء فترة التحضين.

بيئات زراعية الأنسجة (المكونات)

* ماء مقطر.

* عناصر غذائية كبري وصغري مهمة لنمو وتكشف الأنسجة النباتية.

* مصدر للطاقة . كربوهيدرات (السكريات . سكروز).

* مواد عضوية وتشمل أحماض أمينية، هرمونات نباتية، وفيتامينات.

* إضافة أو عدم إضافة مادة هلامية (أجار).

فوائد واستخدامات تقنية زراعة الأنسجة النباتية

- ❖ إكثار بعض النباتات التي يصعب إكثارها بالطرق التقليدية.
- ❖ إنتاج نباتات خالية من الأمراض خاصة الأمراض الفيروسية.
- ❖ تفيد في برامج تربية النباتات.
- ❖ إمكانية الحصول على أعداد كبيرة من النباتات في فترة زمنية قصيرة.
- ❖ إنتاج مواد نباتية حيوية ثانوية تستخدم في الصناعات الكيميائية والصيدلانية مثل مواد حفظ وتكوين الأغذية، المضادات الحيوية، المبيدات الحشرية والفطرية، والمواد الخام لصناعة الأدوية والعطور.

(بعض الأسئلة على الفصل الثالث)

ضع علامة صح أو خطأ أمام العبارات الآتية مع التعليل في كلا الحالتين :

1- يجب زيادة التركيز لمنظمات النمو المستخدمة عند نقع البذور لرفع نسبة الإنبات. ( )

2- طبائع حمل البراعم الزهرية في الخوخ بسيط جانبي يحمل على دوابر ثمرية معمرة. ( )

3- يجب إختبار شبكات الري مباشرةً بعد زراعة شتلات الفاكهة في المكان المستديم. ( )

4- يتم التطعيم بالقلم (Grafting) وقت الراحة للأشجار. ( )

5- يمكن زراعة العقل الغضة في أرض المشتل المكشوفة. ( )

6- يسمح قانون المشتل بإستخدام الفسائل في إكثار النخيل بينما يمنع إستخدام الطواعين. ( )

7- تعتبر طريقة التطعيم الدرعي من أشهر طرق التطعيم بالقلم (Grafting). ( )

8- العقل الخشبية يجب أن تحتوي علي البرعم الطرفي. ( )

9- يعتبر شكل الغرس المستطيل من أفضل النظم لزراعة العنب في الأراضي الرملية. ( )

10- إكثار أشجار البرقوق بذرياً يصلح كطريقة تجارية. ( )

11- تعتبر بذور الباباظ من البذور ذات الفلقتين. ( )

12- طبائع حمل البراعم الزهرية في التفاح بسيط طرفي يحمل على دوابر ثمرية معمرة. ( )

13- لا يفضل فصل السرطانات بكعب عند إستخدامها في التكاثر. ( )

14- القطع العلوي للعقل الخشبية يكون مائل ويبعد عن البرعم العلوي بمسافة 2-3 سم. ( )

15- البرعم الخليط الطرفي يمكن ان يحمل أزهار طرفية كالكمثرى أو جانبية كالخوخ. ( )

16- التطعيم بالعين (Budding) يكون الطُعم فيه أكثر من برعم. ( )

17- تقلع شتلات المانجو بطريقة التقليع ملشاً. ( )

18- من عيوب التكاثر بالترقيد أنها طريقة غير مضمونة وصعبة الإجراء. ( )

19- تعتبر مشاتل النخيل في "إدكو ورشيد" من المشاتل المختلطة. ( )

20- يمكن إعتبار التكاثر بالبذور في بعض أصناف المانجو تكاثر جنسي وخضري. ( )

فهرس المحتويات

المراجع

- علي علي الخشن (1992) : أساسيات انتاج المحاصيل . المعارف الحديثة
- علي علي الخشن و أحمد أنور عبد البارى (1972) : انتاج المحاصيل . دار المعارف بمصر
- علي علي الخشن و محمود محمد حبيب (1970) : قواعد زراعة المحاصيل. دار المعارف بمصر
- محمد السيد عمران (2005) : خصوبة الأراضي وتغذية النبات . الدار العربية
- محمد جمال الدين حسونة (1979) : أساسيات فسيولوجيا النبات. دار المطبوعات الجديدة - الاسكندرية
- مصطفي علي مرسي (1979) : أسس انتاج محاصيل الحقل. مكتبة الانجلو المصرية – القاهرة
- مصطفي علي مرسي و حسين علي توفيق وعبد العظيم عبد الجواد (1968) : أساسيات البحوث الزراعية . مكتبة الانجلو المصرية – القاهرة
- مصطفي علي مرسي و طاهر بهجت فايد (1979) : كفاءة التمثيل الضوئي لحاصلات الحقل – مكتبة الانجلو المصرية – القاهرة
- مصطفي علي مرسي و نعمت نور الدين (1977) : رى محاصيل الحقل – مكتبة الانجلو المصرية – القاهرة
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية – الخرطوم – الكتاب السنوي للإحصائيات الزراعية العربية مجلد 36 سنة 2016
- المنظمة العالمية للأغذية والزراعة (الفاو) – الأمم المتحدة 2017
- أ.د/ سيد محمود عبد العال (2020) : كتاب أسس انتاج المحاصيل
- مدونة قسم المحاصيل كلية الزراعة جامعة المنوفية
Croplearning@blogspot.com.eg

- أساسيات انتاج الخضر وتكنولوجيا الزراعات المكشوفة والمحمية أ.د/ أحمد عبد المنعم حسن
- أساسيات انتاج الخضر فى الأراضى الصحراوية أ.د/ أحمد عبد المنعم حسن
- أساسيات إنتاج نباتات الزينة د / أمين الجمسى
- نباتات الزينة د/عبد العليم محمد شوشان
- الفاكهة ، أساسيات إنتاجها : د. حسن أحمد بغدادى د. فيصل عبد العزيز المنيسى
- الفواكه والثمار: ستيفاني كافن و أحمد الخطيب
- تكنولوجيا زراعة وانتاج الفاكهة : محمد سمير عبد الله
- الموالح الأسس العلمية لزراعتها : د. فيصل عبد العزيز المنيسي